



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Unidad de Posgrado

Gestión del capital intelectual en carreras de ingeniería para el desarrollo tecnológico en la industria peruana

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de
Sistemas e Informática con mención en Dirección y Gestión de
Tecnología de Información

AUTOR

Fernando Enrique ORMACHEA FREYRE

ASESOR

Dr. Hugo Froilán VEGA HUERTA

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Ormachea, F. (2021). *Gestión del capital intelectual en carreras de ingeniería para el desarrollo tecnológico en la industria peruana*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	FERNANDO ENRIQUE ORMACHEA FREYRE
DNI	08835840
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4110-3132
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	HUGO FROILÁN VEGA HUERTA
DNI	06147737
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4268-5808
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.3.18 Informática y Educación
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado. Latitud: -12.053361 Longitud: = -77.085472
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2007 – noviembre 2015
URL de disciplinas OCDE	Ciencias de la información https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.02.02 Negocios, Administración https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.02.04 Teoría organizacional https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.06.03



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Vicedecanato de Investigación y Posgrado
Unidad de Posgrado

**ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS E
INFORMÁTICA CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE
TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN**

A los doce (12) días del mes de octubre de 2021, siendo las 11:10 am., se reunieron en la sala virtual <https://meet.google.com/vhd-caie-xoj> el Jurado de Tesis conformado por los siguientes docentes:

Mg. José César Piedra Isusqui (Presidente)
Mg. Maria Elizabeth Puelles Bulnes (Miembro)
Mg. Jaddy Silvana Fernández Iparraguirre (Miembro)
Dr. Hugo Froilán Vega Huerta (Miembro Asesor)

Se inició la Sustentación invitando al candidato a Magíster **FERNANDO ENRIQUE ORMACHEA FREYRE**, para que realice la exposición oral y virtual de la tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Dirección y Gestión de Tecnología de Información, siendo la Tesis intitulada:

**“GESTIÓN DEL CAPITAL INTELECTUAL EN CARRERAS DE INGENIERÍA PARA EL
DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA INDUSTRIA PERUANA”**

Concluida la exposición, los miembros del Jurado de Tesis procedieron a formular sus preguntas que fueron absueltas por el graduando; acto seguido se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación:

(17) - DIECISIETE – MUY BUENO.

Por tanto, el presidente del Jurado, de acuerdo al Reglamento General de Estudios de Posgrado, otorga al Bachiller **FERNANDO ENRIQUE ORMACHEA FREYRE** el Grado Académico de Magíster en Ingeniería de Sistemas e Informática con mención en Dirección y Gestión de Tecnología de Información.

Siendo las 12:42 horas, el presidente del Jurado de Tesis, da por concluido el acto académico de Sustentación de Tesis.

Mg. José César Piedra Isusqui
(Presidente)

Mg. Maria Elizabeth Puelles Bulnes
(Miembro)

Mg. Jaddy Silvana Fernández Iparraguirre
(Miembro)

Dr. Hugo Froilán Vega Huerta
(Miembro Asesor)

Agradecimientos.

A mi orientador, Dr. Hugo Froilán Vega Huerta y a los docentes de la maestría, por su valioso aporte y consejo.

Al personal de la unidad de Post Grado, por su destacado nivel de servicio y dilecta atención.

A los representantes de las facultades y de las carreras, docentes y asistentes de docencia, quienes aportaron en la investigación documental y en las pruebas piloto.

A los representantes de las empresas quienes colaboraron con las encuestas, entrevistas, y pruebas de campo.

Para mi familia.

RESUMEN.

La presente tesis comprende la investigación en la disciplina de la gestión del **capital intelectual**, desarrollada en el **ámbito académico** de las carreras de ingeniería de universidades peruanas, a nivel de pregrado. Se estudia y propone un modelo de gestión capaz de permitir que, el conocimiento generado y puesto en práctica **genere más valor al ser “invertido”**, de manera similar como ocurre con los activos y bienes económicos, en provecho de la comunidad académica y de las industrias participantes.

Como resultado se propone un modelo de gestión colaborativo de **universidades con empresas, planificado, organizado**, y complementado con el enfoque de **“comunidades de práctica”**, permitiendo generar capital intelectual a través de equipos conformados por **practicantes preprofesionales, docentes, investigadores, especialistas** invitados y **profesionales** de las empresas vinculadas.

PALABRAS CLAVE.

Aprendizaje colaborativo, capital intelectual, comunidades de práctica, cooperación universidad-empresa, práctica preprofesional.

ABSTRACT.

This thesis includes research in the discipline of **intellectual capital** management, developed in the **academic field** of engineering careers at Peruvian universities, at the undergraduate level. A management model capable of allowing the knowledge generated and put into practice to **generate more value by being "invested"** is studied and proposed, in a similar way as occurs with economic assets and goods, for the benefit of the academic community and the participating industries.

As a result, a collaborative management model of **universities with companies is proposed, planned, organized**, and complemented with the approach of **"communities of practice"**, allowing the generation of intellectual capital through teams made up of **by pre-professional practitioners, teachers, researchers**, invited **specialists and professionals** from related companies.

KEY WORDS.

Collaborative learning, intellectual capital, communities of practice, cooperation university – company, internship.

ÍNDICE.

1.	Capítulo 1 - Introducción.	13
1.1	Planteamiento del problema.	17
1.1.1	Descripción de la realidad problemática.	17
1.1.2	Definición del problema.	18
1.2	Objetivos y alcance de la investigación.	20
1.2.1	Finalidad e importancia.	20
1.2.2	Marco lógico.	21
1.2.3	Objetivo general.	25
1.2.4	Objetivos específicos.	25
1.2.5	Alcance.	26
1.3	Hipótesis.	27
1.3.1	Hipótesis principal.	27
1.3.2	Hipótesis secundarias.	28
1.4	Aporte o contribución.	31
1.5	Organización de la tesis.	33
2.	Capítulo 2 - Marco referencial.	35
2.1	Marco teórico.	35
2.1.1	La gestión del conocimiento.	35
2.1.2	Evolución de la gestión del conocimiento.	37
2.1.3	Modelos básicos gestión del conocimiento.	45
2.1.3.1	El proceso de creación del conocimiento.	45
2.1.3.2	Los ocho componentes de la gestión del conocimiento.	49
2.1.3.3	La gestión del conocimiento por procesos.	53
2.1.3.4	El modelo Intellect.	56
2.1.4	El capital intelectual.	58
2.1.5	El capital intelectual en las organizaciones.	58
2.1.6	De la gestión del conocimiento a la gestión del capital intelectual.	59
2.1.7	Modelos básicos de gestión del capital intelectual.	62
2.1.7.1	Modelo West Ontario.	62
2.1.7.2	Modelo Skandia Navigator.	63
2.1.7.3	Modelo de Unión Fenosa.	64
2.1.8	Del capital intelectual intra-organizacional al capital intelectual interorganizacional.	68
2.1.9	Los clústers como agentes de capital intelectual compartido, con impacto en el desarrollo industrial.	73
2.1.10	Las comunidades de práctica.	79
2.1.11	La propiedad intelectual.	82
2.2	Marco conceptual.	84
2.3	Marco tecnológico.	91
2.3.1	Sistemas de información.	91
2.3.2	Tecnologías de información y comunicación.	93
2.3.3	Internet, intranet y extranet.	94

2.3.4	Portales de conocimiento.	94
2.3.5	Web semántica.	95
2.3.6	Tecnologías wireless y la ubicuidad.	97
2.3.7	Biblioteca digital.	98
2.4	Marco legal.	99
2.4.1	Legislación sobre propiedad intelectual.	100
2.4.2	Legislación de prácticas preprofesionales.	100
2.4.3	Ley universitaria.	101
3.	Capítulo 3 - Estado del arte.	103
3.1	Taxonomías.	103
3.1.1	Taxonomía de la gestión.	103
3.1.2	Taxonomía de la gestión del capital intelectual.	106
3.1.3	Taxonomía de la gestión del conocimiento basado En tecnologías de información.	111
3.1.4	Taxonomía de las aplicaciones informáticas para la gestión del conocimiento.	112
3.2	Antecedentes de la investigación.	114
3.2.1	Modelo Intellectus.	114
3.2.2	Las universidades como agentes para difundir capital intelectual.	118
3.2.3	Investigación, desarrollo y transferencia del capital desde las universidades.	123
3.2.4	La gestión del capital intelectual en las organizaciones.	126
3.2.4.1	Modelo desarrollado en la universidad Católica Luis Amigó.	128
3.2.4.2	Modelo desarrollado en el Departamento académico de Sistemas y Recursos Tecnológicos de la Universidad Simón Bolívar.	130
3.2.5	El aprendizaje colectivo entre organizaciones.	132
3.2.6	Las comunidades de práctica.	135
3.2.7	Las comunidades de práctica en las universidades.	137
3.2.8	El capital intelectual y las comunidades de práctica.	141
3.3	Casos aplicativos.	144
3.3.1	Gestión del conocimiento en departamento universitario caso Projektgruppe Praktische Mathematik de la Universidad Técnica de Berlin	144
3.3.2	Capital intelectual basado en comunidades de práctica, caso XEROX.	148
3.3.3	El modelo de las 5C y la arquitectura Ayllu.	154
4.	Capítulo 4 – Desarrollo del modelo	163
4.1	Tipo y nivel de investigación.	164
4.2	Universo y proceso de investigación.	165
4.2.1	Universo, población y muestra.	165
4.2.2	Técnicas.	168
4.2.3	Encuestas a universidades.	168
4.2.4	Encuesta a alumnos.	174
4.2.5	Encuesta a empresas.	176
4.2.6	Identificación de oportunidades de mejora.	178

4.3	Diseño del modelo.	179
4.3.1	Planteamiento de objetivos de la gestión del capital intelectual en las carreras de ingeniería.	182
4.3.2	Modelo de gestión.	184
4.3.3	Modelo de organización.	187
4.3.4	Modelo de procesos para las comunidades	196
4.3.5	Modelo del soporte informático.	200
4.3.6	Tipos de productos.	205
4.3.7	Indicadores de gestión y de operación.	206
5.	Capítulo 5 – Cumplimiento de objetivos y evaluación funcional del modelo.	208
5.1	Factibilidad de la gestión de prácticas con orientación a producir conocimiento explícito.	209
5.2	Evidencia de la falta de capacidad de absorción del conocimiento en las PYMES.	211
5.3	Potencial de mejoras en aplicaciones de ingeniería industrial en empresas de diferentes tamaños y capacidades.	216
5.4	Potencial de colaboración e investigaciones de docentes.	218
5.5	Comunidades de práctica aportando en un proyecto de innovación empresarial de un consorcio de MIPyMES.	219
5.6	Evidencias objetivas de capital intelectual generado y aplicado a varias empresas.	229
5.6.1	Caso ejemplo de capital intelectual.	230
5.6.2	Caso ejemplo de innovación.	231
5.7	Resultados	233
6.	Capítulo 6 – Conclusiones y recomendaciones.	235
5.1	Conclusiones.	235
5.2	Recomendaciones.	239
7.	Anexos.	241
8.	Referencias bibliográficas.	253

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 2.1: Matriz de involucrados.	21
Tabla 2.2: Tres generaciones de la Gestión del conocimiento.	43
Tabla 3.1: Resultados de las relaciones causa-efecto entre los recursos y los resultados de la investigación en las universidades.	118
Tabla 3.2: Resumen de resultados en la red temática de colaboración de Jalisco.	134
Tabla 3.3: Características de las arquitecturas para entornos colaborativos y a distancia.	155
Tabla 4.1: Cantidad de Convenios registrados según especialidad.	166
Tabla 4.2: Practicantes encuestados por especialidad.	175
Tabla 4.3: Modalidades de contacto con los jefes inmediatos de practicantes.	177
Tabla 4.4: Listado descriptivo de tablas propuestas.	203
Tabla 5.1: Resumen de objetivos y resultados de la investigación.	209
Tabla 5.2: Comparativo de tiempos estándares.	217

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1.1: Árbol de problemas.	22
Figura 1.2: Árbol de objetivos.	24
Figura 2.1: Modelo Nonaka y Takeuchi, 1995.	47
Figura 2.2: Los Ocho Componentes de la Gestión del Conocimiento.	50
Figura 2.3: Modelo de Gestión del Conocimiento por Procesos (Fraunhofer IPK)	54
Figura 2.4: Modelo Intellect.	57
Figura 2.5: Modelo Universidad West Ontario,	62
Figura 2.6: Modelo Skandia.	63
Figura 2.7: Modelo de Unión FENOSA.	67
Figura 2.8: Interacción Universidades – Empresas.	70
Figura 2.9: Interacción Universidades – Sector Público – Empresas.	71
Figura 2.10: ¿Qué hace a un equipo efectivo?	80
Figura 2.11: Las 5 especies de equipos.	81
Figura 3.1: Taxonomía según modelo Skandia.	106
Figura 3.2: Estructura del modelo de capital intelectual «intelect» aplicado a las universidades y organismos públicos de investigación	110
Figura 3.3: Esquema teórico del modelo de dirección y gestión del conocimiento.	114
Figura 3.4: Articulación de los elementos del capital intelectual.	115
Figura 3.5: A Arquitectura del mapa de conocimiento de la actividad Investigadora.	116
Figura 3.6: Modelo Intellectus.	117
Figura 3.7: Modelo de gestión del conocimiento, Universidad Católica Luis Amigó.	128
Figura 3.8: Modelo de gestión del conocimiento para el Departamento de Sistemas y Recursos Tecnológicos de la Universidad Simón Bolívar.	131
Figura 3.9: Modelo de articulación organizacional, Universidad Técnica de Berlín.	144
Figura 3.10: Modelo de gestión del conocimiento en un departamento universitario.	145
Figura 3.11: Arquitectura del sistema.	147
Figura 3.12: Muestra del sistema EUREKA de XEROX.	151
Figura 3.13: Modelo de las 5C.	157
Figura 3.14: Arquitectura AYLLU.	159

Figura 4.1: Nivel de planificación de las prácticas.	170
Figura 4.2: Nivel de supervisión o control de las prácticas.	170
Figura 4.3: Nivel de presentación de informe, memoria o reporte de práctica.	171
Figura 4.4: Nivel de asesoría a los practicantes.	171
Figura 4.5: Nivel de articulación o vinculación con trabajos de tesis.	171
Figura 4.6: Nivel de articulación o vinculación con investigaciones y/o grupos de investigación.	172
Figura 4.7: Nivel de apreciación del potencial de aprovechamiento de las prácticas para desarrollar estudios sectoriales.	172
Figura 4.8: Nivel de apreciación del potencial de aprovechamiento de las prácticas para desarrollar casos de estudio.	172
Figura 4.9: Nivel de apreciación del potencial de vinculación de las prácticas con investigaciones.	173
Figura 4.10: Detección de oportunidades de mejora para el caso de estudio.	175
Figura 4.11. Valoración de los practicantes por parte de los jefes inmediatos de practicantes.	177
Figura 4.12: Modelo propuesto, nivel estratégico.	179
Figura 4.13: Organigrama de la Universidad.	189
Figura 4.14: Organigrama bajo el nuevo modelo.	191
Figura 4.15: Ejemplo de flujos de capital relacional.	191
Figura 4.16: Ejemplo de flujos de capital estructural.	193
Figura 4.17: Ejemplo de flujos de capital humano.	194
Figura 4.18: Ejemplo de flujos de capital intelectual.	195
Figura 4.19: Modelo de organización y flujos de capital.	196
Figura 4.20: Modelo propuesto, nivel funcional.	198
Figura 4.21: Modelo a nivel de actividades para el caso del desarrollo de casos de estudio.	199
Figura 4.22: Modelo de proceso para la generación de capital intelectual.	200
Figura 4.23: Modelo propuesto, soporte informático.	201
Figura 4.24: Diagrama E-R propuesto.	204
Figura 5.1: Uso de técnicas formales de control de calidad.	213
Figura 5.2: Historial o antecedente de uso de técnicas formales de control de calidad.	213
Figura 5.3: Razones de la no utilización de técnicas formales de control de calidad – Pequeñas empresas	214
Figura 5.4: Razones de la no utilización de técnicas formales de control de calidad – Medianas empresas.	214
Figura 5.5: Correo electrónico de un docente-investigador interesado por nuestras propuestas (2016).	218
Figura 5.6: Correo electrónico confirmación y registros del segundo equipo colaborativo conformado (2016)	219
Figura 5.7: Registro de la colaboración “Universidad-Empresa.	221
Figura 5.8: Declaración jurada de las diez empresas participantes.	222
Figura 5.9: Registro de los docentes investigadores y de los objetivos comunes.	223
Figura 5.10: Incorporación de practicantes en los compromisos de mejoras en cada empresa aplicando el nuevo conocimiento (capital intelectual).	224
Figura 5.11: Relación de resultados esperados del proyecto.	225
Figura 5.12: Mejoras en métodos y tiempos de operaciones de costura industrial.	226
Figura 5.13: Mejoras en la distribución de los talleres.	227
Figura 5.14: Testimonio de uno de los practicantes.	228
Figura 5.15: Extractos de las fichas de especificaciones integradas.	230
Figura 5.16: Extracto de la propuesta del desarrollador del software de costos y cotizaciones.	232

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1 – Encuesta a universidades.	241
Anexo 2 – Resultados de encuesta a alumnos practicantes.	244
Anexo 3 - Resultados de encuesta a jefes de practicantes.	245
Anexo 4 – Encuesta sobre control de calidad en procesos de confección.	246
Anexo 5 – Relación de hipótesis y preguntas de la encuesta de control de calidad.	252

CAPÍTULO 1 – INTRODUCCIÓN.

El capital intelectual, desde el punto de vista estratégico, aporta a la diferenciación y generación de capacidades y, por ende, a la competitividad de las organizaciones.

Este tipo de capital reviste de especial importancia por su intangibilidad, por depender de la calidad de las personas y de las organizaciones que conforman, y por la complejidad para darle forma y un vehículo para su efectivo aprovechamiento para agregar valor a los procesos y negocios.

Tal vehículo es la gestión del conocimiento, que permite capturar el conocimiento y convertirlo en capital intelectual, aportando en su desarrollo sostenido y su valor en el tiempo resultando, por tanto, en el desarrollo tecnológico de una empresa al aplicarlo sobre su organización, procesos y productos.

Sin embargo, a pesar que los conceptos anteriores son conocidos en la literatura, no se ha llegado a un efectivo desarrollo en nuestro medio a nivel gremial o sectorial; siendo lo opuesto en el caso de la gran empresa, esto fundamentalmente, por lo que Cohen y Levinthal [13] definieron como **capacidad de absorción del conocimiento**, característica organizacional que las grandes empresas sí pueden desarrollar, puesto que cuentan con mayores recursos y medios para poder capturar, procesar y aprovechar el conocimiento, tanto el que es generado internamente, como el disponible o adquirido de fuentes externas.

Lo anterior implica todo el proceso de la gestión del conocimiento, desde la identificación de nuevo conocimiento, hasta su desarrollo como capital intelectual, con la correspondiente aplicación en los procesos desarrollando, por tanto, tecnológicamente a las industrias involucradas.

Entre las organizaciones que generan conocimiento con alto potencial de convertirse en capital intelectual, tenemos a las universidades, las cuales, a través del desarrollo de sus diversos procesos académicos transmiten conocimiento a los alumnos y docentes de manera directa y a otras organizaciones y a la comunidad, de manera indirecta.

En nuestro medio, tal conocimiento, no es plenamente aprovechado y carece de un soporte regular; tal es así que, para el caso de las investigaciones básicas y las aplicadas se manifiestan los siguientes aspectos generales, con potencial de mejora:

- Se originan, con frecuencia irregular y a partir de iniciativas coyunturales, institucionales y particulares.
- Se realizan con soporte de unidades o entidades con objetivos no efectivamente articulados al desarrollo de planes de estudio o nuevas carreras.
- Se desarrollan con limitaciones estratégicas, para efectos de incrementar el nivel de involucramiento y generar interés sostenido por la investigación y hasta una cultura investigadora entre docentes, alumnos y egresados.
- Se enfocan a ponencias, publicaciones y difusión en entornos académicos sin llegar a asegurar, con suficiente impacto, la plena difusión y aplicación del conocimiento desarrollado, en las organizaciones, en los sectores industriales.
- El acceso a lo anterior, por parte de empresas que no participaron en las investigaciones o el caso de empresas nuevas y las **MIPyMES**¹, suele ser restringido; incluso se dan casos de investigaciones financiadas por fondos públicos, que no llegan a ser difundidas en el entorno o sector de estudio, de manera tal que permita su aplicación.

¹ Micros, pequeñas y medianas empresas.

Es bajo esta situación que nace la propuesta de investigación que se desarrolla en la presente tesis, para efectos de potenciar y reenfocar el conocimiento generado en los programas académicos de pregrado hacia aplicaciones de tipo horizontal y de amplia cobertura, contribuyendo a la mejora tecnológica de nuestra industria, enfocándose a difundir conocimiento y generar capital intelectual aplicable a las **MIPyMES**, con la expectativa que, a futuro, el conocimiento se difunda y estas empresas se desarrollen.

La investigación a desarrollar aportará con un modelo de organización académico-administrativa complementaria, con soporte tecnológico apropiado, para implantar redes interinstitucionales, donde compartirán y colaborarán activamente, las universidades, las empresas, los docentes y los estudiantes y egresados, conformando “comunidades de práctica” tuteladas por las universidades, convirtiendo el conocimiento implícito en explícito y éste, a través de la experiencia y aplicaciones en el campo, se transformará en el capital intelectual que las universidades puedan invertir en el desarrollo de la industria.

El rol de los sistemas y tecnologías de información y comunicación, será fundamental en el modelo a plantear por la necesidad de relacionar a diversas personas en el tiempo y el espacio, además del soporte para el ordenamiento, resguardo, manejo y difusión de la información, que además de ser vasta y compleja, no es estructurada, para lo cual también la presente investigación aportará sobre la base del estado del arte y las conclusiones obtenidas al probar el modelo con pruebas piloto.

La tesis está organizada en seis capítulos, a saber:

- Introducción.
- Marco referencial.
- Estado del arte.
- Desarrollo del modelo.
- Evaluación

- Conclusiones y recomendaciones.

-

Más adelante, en el acápite 1.5, se presenta un resumen de los capítulos.

Cabe destacar que el aporte de nuestra investigación fue expuesto en el **Encuentro científico Internacional de Invierno del 2010** (ECI 2010 - Invierno) y se elaboró un artículo publicado en la revista del Revista ECIPERÚ (Volumen 7, Número 2, 2010, pp. 104-114)².

² Revista ECI PERÚ, Vol 7 N0 2/2010. Publicado por el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico CEPLAN, Lima Perú. Versión electrónica en: <https://revistaeciperu.files.wordpress.com/2016/07/eci2010vvol7num2.pdf>

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

En países como el nuestro, con reducido desarrollo tecnológico, urge generar conocimiento, transferirlo, difundirlo y aplicarlo con mayor velocidad y también seguridad en el logro de resultados.

Si bien la investigación básica en el campo de las ciencias es vital para el desarrollo tecnológico, ello requiere de ingentes recursos materiales, talentos de primer nivel, infraestructura de investigación, apoyo estatal y particular y claro está, tiempo.

En nuestro actual escenario local enfrentamos diversidad de problemas, entre los cuales destacamos: la escasez de recursos de tipo monetario, las limitaciones de tipo estructural, tales como organizaciones no preparadas para investigar y desarrollo de conocimiento y la reducida base tecnológica propia.

Los centros formativos como las universidades tienen, en este contexto, un importante rol, que se manifiesta a través del conocimiento que transmiten a sus integrantes. Tal es así, que las universidades poco a poco van tomando conciencia de uno de los impactos derivados de tal importante rol, esto es, el constituirse en agentes proactivos del cambio, agentes con motivación, con razón, con intención y con decisión.

Es aquí que la situación señalada al inicio de este capítulo llega a tener visos de solución, puesto que, ante el cuestionamiento siguiente:

¿Cómo podemos mejorar tecnológicamente en un sector industrial, de manera efectiva y no individualizada?

Para lo anterior surge la siguiente respuesta:

A través de un agente que permita identificar, asimilar, procesar, difundir y proyectar el conocimiento.

En nuestra propuesta, identificamos como tal agente a las universidades, y no sólo de manera individual, sino también con potencial colectivo, asociándose en aras de **impulsar la industria, aprovechando y explotando el conocimiento convirtiéndolo en un capital**, cual recurso monetario, que se pueda invertir en la misma industria apalancando el desarrollo tecnológico de la misma, constituyendo así un modelo sostenible de mejora sectorial que aporta a cualquier otra estrategias ya puesta en práctica.

1.1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Tal como afirma García [14]:

“En el contexto de la relación universidad–sector productivo, para convertir la información en conocimiento, se deben formar agentes universitarios y empresariales innovadores y conformar en ambas organizaciones, una estructura de gestión orientada a desarrollar en los actores que participan en la articulación, habilidades y capacidades para conocer los elementos y variables fundamentales que permitirán la transformación de la información en conocimiento y que a su vez facilitarán su posterior transferencia hacia el resto de la sociedad y del colectivo”

Y también:

“De aquí, surge la necesidad de consolidar las unidades de investigación universitaria para integrarlas en redes nacionales e internacionales a otros centros, grupos e institutos de investigación, a fin de conocer los avances en materia de ciencia y tecnología realizados a nivel nacional internacional y promover la gestión del conocimiento, a través de la participación en proyectos considerados estratégicos para la producción de innovaciones tecnológicas y productivas que exigen de un número elevado de investigadores y tecnólogos”.

Concordamos con García y complementando sus afirmaciones, el problema de las empresas son oportunidades para las universidades, esto consistente en la **carencia de una gestión efectiva del capital intelectual, durante el pregrado de ingeniería, que aproveche, planifique y oriente el conocimiento desarrollado hacia las necesidades de la industria**, transformando conocimiento tácito en explícito y convirtiéndolo en capital intelectual. Notamos que no se aprovecha la posibilidad de mejor sinergia y gestión, esto es, integrando la investigación aplicada con la gestión del capital humano, estructural y relacional con la que ya se cuenta en las carreras de Ingeniería.

En la presente tesis se plantea que al interactuar con las industrias y sin perjuicio de posible propiedad intelectual, se puede generar conocimiento aplicado que, al ser **utilizado y replicado, se convierta luego, en capital intelectual** de las universidades, factible de ser reinvertido en la misma industria aportando a su desarrollo.

Los problemas secundarios que se presentan son los siguientes:

- a) Carencia de soluciones planificadas, empleando las capacidades y recursos de las carreras para cubrir **la falta de capacidad de absorción del conocimiento que adolecen nuestras industrias medianas y pequeñas.**
- b) Falta de soporte a gran escala en la gestión de conocimiento y desarrollo de capital intelectual aplicado a cadenas productivas y clústers³ industriales, donde todos se benefician al colaborar y compartir de manera racional y consensuada.
- c) Limitada articulación de los planes de estudio de carrera, con los planes y líneas de investigación de las facultades e institutos de investigación.

³ Vocablo inglés que equivale a agrupación o conglomerado de industrias.

- d) Alta dependencia de iniciativas e individuos particulares, con riesgo de interrupción en la generación y difusión de capital intelectual.
- e) Limitado aprovechamiento del talento de los futuros ingenieros y de su potencial explotación ya desde pregrado para generar investigación aplicada de manera planificada y articulada con las líneas de investigación de la carrera.
- f) Limitada difusión y complementación de aplicaciones en la industria, por parte de los cursos y docentes, a favor de la mejor articulación de las líneas de investigación.
- g) Limitada retroinformación sobre aplicaciones en la industria, de los conocimientos impartidos, a fin de mejorar dinámicamente los planes de estudio de cursos obligatorios y electivos.
- h) Limitada investigación aplicada a gran escala, difundiendo buenas prácticas de gestión u operaciones de amplia aplicación en la industria.

1.2 OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.

1.2.1 FINALIDAD E IMPORTANCIA.

Nuestra investigación tiene como propuesta un **modelo de gestión del capital intelectual en el pregrado de las carreras de ingeniería**, aportando a la democratización del conocimiento beneficiando a la industria, universidades, y a la sociedad en general.

En la presente tesis se plantean propuestas de mejora para una **gestión integrada** del capital intelectual ya desde pregrado, articulando con líneas de investigación regulares mediante un adecuado soporte organizacional e informático que permitan - con **enfoque colaborativo e interorganizacional** - la transferencia y repositorio del conocimiento adquirido, interactuando con mecanismos de generación de capital

intelectual de impacto interorganizacional, es decir, que aporte valor a sectores industriales y a las universidades.

1.2.2 MARCO LOGICO.

Aplicaremos herramientas del marco lógico (Ortegón et al [07] para establecer las relaciones de causalidad que necesitaremos comprender para nuestro modelo a proponer. A continuación, presentamos la matriz de involucrados:

Tabla 2.1: Matriz de involucrados.

	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS	CONFLICTOS Y ALIANZAS POTENCIALES	VALORACION
ALUMNOS	<p>Conocer aplicaciones de la especialidad.</p> <p>Aprender haciendo.</p> <p>Acumular experiencia.</p> <p>Desarrollar currículum.</p> <p>Elegir campos o disciplinas para su futuro profesional.</p>	<p>Contrastar realidades con las teorías.</p> <p>Objetivos académicos son superados a los objetivos del jefe.</p> <p>Escasa asesoría.</p> <p>Limitaciones para contrastar o compartir experiencias con otros alumnos en puestos y/o empresas similares.</p> <p>Limitada retroinformación recibida.</p>	<p>Reglamentos de la Facultad</p> <p>Plan de estudios.</p> <p>Conocimientos en cursos previos a la práctica.</p> <p>Requisitos académicos de la práctica.</p> <p>Demanda laboral.</p> <p>Convenio o contrato de práctica.</p> <p>Funciones y tareas específicas predeterminadas por el contratante.</p>	<p>Experiencia académicamente incompleta.</p> <p>Desaprovechamiento de oportunidades de aplicaciones y metodologías.</p> <p>Conocimiento tácito no convertido a explícito.</p> <p>Plazos, horarios y fechas versus cronogramas académicos.</p> <p>Potencial de trabajo colaborativo.</p>	<p>ALTO compromiso</p> <p>BAJO poder</p> <p>BAJA influencia</p> <p>ALTA cooperación</p>
DOCENTES	<p>Actualización de sus cursos.</p> <p>Conocimiento real de la situación y evolución de las aplicaciones en la industria.</p> <p>Conocimiento de las necesidades actuales de las industrias.</p> <p>Elaboración de casos de estudio realistas.</p>	<p>Falta de información real y actualizada para reforzar y/o actualizar contenidos de sus cursos.</p> <p>Limitaciones para el contacto directo y frecuente con la industria y sus procesos.</p> <p>Limitaciones para contactos con practicantes en temas específicos de sus cursos.</p>	<p>Reglamentos de la Facultad.</p> <p>Plan de estudios.</p> <p>Programas o sílabos.</p> <p>Tiempo para actualizar y desarrollar temas de los cursos.</p>	<p>Necesidad de involucramiento con industrias y procesos versus carencia de contactos directos.</p> <p>Plazos, horarios y fechas versus cronogramas académicos.</p> <p>Potencial de trabajo colaborativo.</p> <p>Potencial de convenios de colaboración universidad-industria.</p>	<p>BAJO compromiso</p> <p>BAJO poder</p> <p>ALTA influencia</p> <p>ALTA cooperación</p>
INVESTIGADORES	<p>Diagnósticos de industrias, sistemas, procesos.</p> <p>Identificar necesidades específicas de conocimiento no abordadas.</p> <p>Desarrollar conocimiento explícito.</p> <p>Desarrollar capital intelectual.</p> <p>Transferencia tecnológica.</p> <p>Validación de modelos en entornos reales.</p>	<p>Dificultad para conseguir datos e información inicial para formular hipótesis y proyectos de investigación.</p> <p>Dificultad para mantener el conocimiento real de la situación y evolución de las aplicaciones en la industria.</p> <p>Dificultad para financiamiento.</p>	<p>Reglamentos de investigación.</p> <p>Líneas de investigación establecidas.</p> <p>Políticas y metodologías establecidas.</p> <p>Tiempo y financiamiento.</p>	<p>Necesidad de involucramiento con industrias y procesos versus carencia de contactos directos.</p> <p>Planificación y desarrollo a mediano y largo plazo versus oportunidades puntuales que recibe.</p> <p>Potencial de trabajo colaborativo.</p> <p>Potencial de convenios de colaboración universidad-industria.</p> <p>Potencial de apoyo a través de practicantes para captura de datos e información y para validar modelos.</p>	<p>ALTO compromiso</p> <p>BAJO poder</p> <p>ALTA influencia</p> <p>ALTA cooperación</p>
FACULTAD	<p>Desarrollar y actualizar programas académicos y planes de estudio apropiados a la realidad nacional.</p> <p>Desarrollar conocimiento explícito.</p> <p>Desarrollar capital intelectual.</p> <p>Transferencia tecnológica.</p> <p>Desarrollar investigaciones básicas, aplicadas e investigación tecnológica conducentes a innovación.</p>	<p>Dificultad para conseguir datos e información inicial para formular proyectos de desarrollo académico.</p> <p>Dificultad para financiamiento.</p>	<p>Reglamentos de la Facultad</p> <p>Plan de estudios.</p> <p>Requisitos académicos de las prácticas.</p> <p>Demanda laboral.</p> <p>Convenio o contrato de práctica.</p>	<p>Necesidad de involucramiento con industrias y procesos versus carencia de contactos directos.</p> <p>Potencial de trabajo colaborativo con otras facultades y universidades.</p> <p>Potencial de convenios de colaboración universidad-industria.</p>	<p>ALTO compromiso</p> <p>ALTO poder</p> <p>ALTA influencia</p> <p>ALTA cooperación</p>
INDUSTRIAS	<p>Desarrollar sistemas y procesos.</p> <p>Hallar soluciones a sus problemas operativos y tecnológicos.</p> <p>Cubrir necesidades operativas.</p>	<p>Limitado presupuesto para desarrollos.</p> <p>Limitada capacidad de absorción del conocimiento.</p> <p>Desconocimiento de existencia de conocimientos aplicables.</p>	<p>Manuales y procedimientos.</p> <p>Políticas y protocolos.</p> <p>Recursos operativos.</p> <p>Puestos definidos para practicantes.</p>	<p>Prioridades operativas versus prioridades académicas de los practicantes.</p> <p>Potencial de desarrollar planes de capacitación de practicantes con mayores fortalezas en los requisitos académicos.</p> <p>Potencial de convenios de colaboración universidad-industria.</p>	<p>BAJO compromiso</p> <p>ALTO poder</p> <p>ALTA influencia</p> <p>ALTA cooperación</p>

Elaboración propia.

En la tabla anterior destacamos la oportunidad de las Facultades como agentes de cambio gestionando y desarrollando nuevo conocimiento que sea aprovechado en el ámbito académico y en el industrial.

Seguidamente, en la figura 1.1, mostramos el árbol de problemas que hemos elaborado a partir de nuestra investigación:

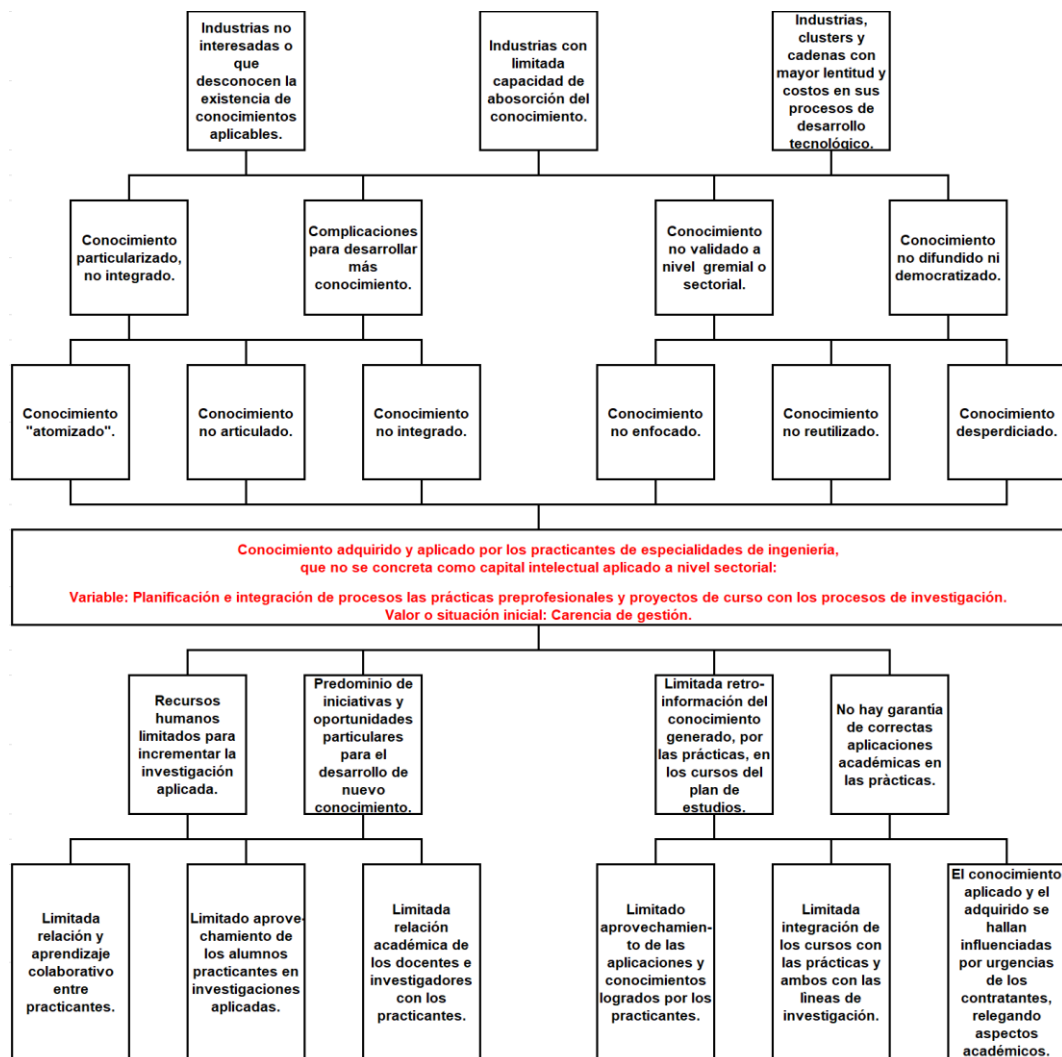


Figura 1.1: Árbol de problemas.

Elaboración propia.

En nuestra investigación notamos existencia de conocimientos con las siguientes particularidades:

- Atomizados: pequeños y limitados e cuanto a su impacto en los procesos involucrados.
- No articulados: con deficiencias al relacionar sus elementos.
- No integrados: con deficiencias en las relaciones de causa y efecto en los procesos involucrados.
- Conocimiento no enfocado: superficial o genérico para aplicación efectiva en las empresas.
- Conocimiento no reutilizado: en las actividades repetitivas donde no codificó ni documentó correctamente lo aprendido y ya aplicado para posteriores ejecuciones.
- Conocimiento desperdiciado: desarrollado, pero no valorado ni aprovechado por las empresas.

En la figura 1.1, notamos la presencia de problemas en la generación y aprovechamiento del conocimiento en ambos tipos de instituciones, las industrias y las facultades, **manifestándose, oportunidades mutuas vinculadas a la generación del conocimiento durante la interacción con los alumnos practicantes.**

En base a la descripción de la realidad problemática, del análisis de los involucrados y de árbol de problemas, presentamos el árbol de objetivos que orientarán el modelo de gestión a proponer con la figura 1.2 siguiente:

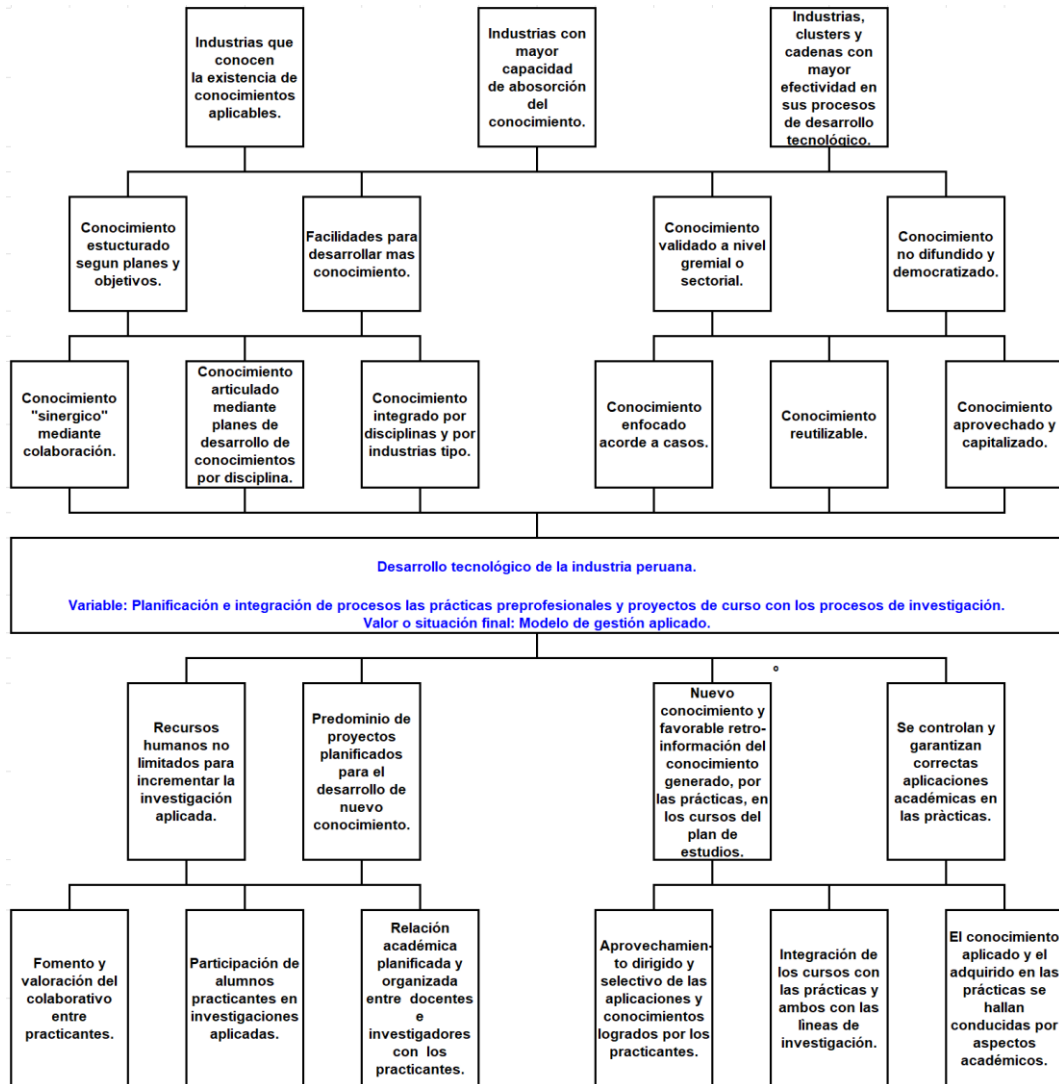


Figura 1.2: Árbol de objetivos.

Elaboración propia.

Lo anterior será nuestra referencia para el modelo a proponer y para las pruebas y el proyecto piloto que mostraremos en los capítulos correspondientes.

1.2.3 OBJETIVO GENERAL.

El objetivo de nuestra investigación consiste en **diseñar un modelo de gestión del capital intelectual** para las carreras universitarias de ingeniería que integre y sus medios y recursos en la etapa de pregrado **aprovechando las prácticas preprofesionales como parte del proceso con enfoque colaborativo.**

Como propósito de aplicación de lo anterior, tenemos el desarrollo tecnológico de la industria peruana, esto a partir de la correcta difusión y aplicación de conocimiento explícito, como efecto de la gestión del capital intelectual que se desarrolla en las carreras de ingeniería de las universidades, **integrando a los practicantes** en el proceso de capturar y convertir conocimientos **implícitos o tácitos en explícitos**, permitiendo con ello, identificar conocimientos que constituyan **capital intelectual** al ser aplicados y replicados sistemáticamente en las industrias.

Como se plantea la aplicación de conocimiento a nivel industrial, esto requiere de estrategias y espacios para que sea compartible y transferible entre empresas de manera eficaz, en cuanto al logro de aporte significativo a la industria y eficiente, en cuanto al mejor aprovechamiento de los medios y recursos académicos conjuntamente con mecanismos adecuados de cooperación universidad-empresa.

1.2.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Para lograr nuestro propósito, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

- a) Diseñar el proceso de **planificación, organización, operación y control** del desarrollo del conocimiento y generación del capital intelectual orientado al desarrollo tecnológico.

- b) Proponer mecanismos para convertir el conocimiento en capital intelectual, **aprovechando las prácticas preprofesionales**, administrable por la universidad y susceptible de ser difundido.
- c) Conceptualizar el diseño funcional de tales mecanismos basados en **enfoque colaborativo** y organizaciones ad-hoc como son las **comunidades de práctica**.
- d) Plantear **estrategias de colaboración** universidad-empresa para la transferencia de conocimiento.
- f) Identificar los **beneficios académicos** del modelo.
- h) Proponer las **soluciones y medios** para el registro, acopio, filtrado, organización, indexado, relación y protección de la información a coleccionar.
- j) Facilitar el **rehúso** del conocimiento adquirido.
- i) Plantear la configuración general del **soporte de tecnologías** de información y comunicación que será necesaria para el modelo.

1.2.5 ALCANCE.

La investigación abarcará lo siguiente:

- La gestión del conocimiento en una **muestra de facultades** de ingeniería del Perú.
- La factibilidad de obtener conocimiento explícito y documentado a partir de **prácticas preprofesionales**.
- La selección de una carrera o especialidad para probar el modelo.
- Selección de un grupo de **MYPyMES** para probar el modelo, dadas sus dificultades de **capacidad de absorción del conocimiento**.
- La apreciación del potencial de desarrollo de capital intelectual a partir de **investigaciones aplicadas vinculadas a prácticas preprofesionales dirigidas**.

- La valoración del grado de **aporte de los practicantes** de ingeniería, por parte de una muestra de jefes directos en empresas con regular contratación de practicantes.
- Las necesidades de **soporte académico** por parte de alumnos practicantes de ingeniería para mejor desempeño de sus prácticas.
- Las oportunidades de desarrollo de conocimiento explícito y de **capital intelectual aplicable y replicable en diferentes empresas** con procesos industriales equivalentes.
- Un modelo de gestión del capital intelectual, tomando como referencia **una organización real de una universidad** que colaborará con la investigación.
- **Propuestas factibles** para organizar y desarrollar procesos conducentes a generar capital intelectual bajo esquemas colaborativos con participación activa de alumnos de pregrado.
- **Propuesta para la arquitectura** del soporte informático y organización y repositorio de los datos e información.

1.3 HIPÓTESIS.

1.3.1 HIPÓTESIS PRINCIPAL.

Acorde al árbol de problemas (fig. 1.1), el problema principal a enfrentar es:

Conocimiento adquirido y aplicado por los practicantes de especialidades de ingeniería, que no se concreta como capital intelectual aplicado a nivel sectorial.

Es así que identificamos la oportunidad de reorientar e integrar las actividades y resultados de la gestión de prácticas preprofesionales hacia la generación de capital intelectual que sea aplicable a colectivos empresariales.

Tal oportunidad de solución se fundamenta en la gestión del capital intelectual aprovechando las prácticas preprofesionales; dado ello, la hipótesis principal es la siguiente:

La gestión del capital intelectual en las carreras de ingeniería aporta al desarrollo tecnológico en la industria.

A continuación, se muestran las variables: independiente (VI) como instrumento de solución, la interdependiente (Vint) como el sujeto o entidad involucrado y la dependiente (VD), como resultado a lograr:

VI: Organización, planificación, ejecución y control integrado del proceso de prácticas preprofesionales.

VInt : Carreras universitarias de ingeniería

VD : Producir capital intelectual (CI).

1.3.2 HIPÓTESIS SECUNDARIAS.

Como hipótesis secundarias se presentan las seis, que siguen a continuación, bajo la misma estructura descriptiva anterior:

a) En las carreras de ingeniería se puede implantar comunidades de práctica que complementen el proceso formativo y fomenten la actividad investigadora en pregrado.

VI : **Comunidades de práctica** académicas.

VInt : Las carreras de ingeniería.

VD: Complementar el proceso formativo y fomentar la actividad investigadora en pregrado.

Esta hipótesis se vincula al subproblema siguiente:

No hay garantía de correctas aplicaciones académicas en las prácticas.

b) En las carreras de ingeniería se puede potenciar el capital intelectual mediante comunidades de práctica académicas.

VI : Comunidades de práctica académicas.

VInt : Las carreras de ingeniería.

VD: Potenciar el capital intelectual.

Esta hipótesis se vincula al subproblema siguiente:

Recursos humanos limitados para incrementar la investigación aplicada.

c) La participación organizada de docentes, investigadores, profesionales y practicantes en las comunidades de práctica incrementan la capacidad de absorción en las industrias, generando capital intelectual.

VI : Participación organizada de docentes, investigadores y practicantes.

VInt : Comunidades de práctica.

VD: Incrementar la capacidad de absorción en las industrias, generando capital intelectual.

Esta hipótesis se vincula a los subproblemas siguientes:

Recursos humanos limitados para incrementar la investigación aplicada.

Predominio de iniciativas y oportunidades particulares para el desarrollo de nuevo conocimiento.

d) La gestión del capital intelectual en las carreras de ingeniería genera conocimiento con valor agregado para la industria.

- VI : Gestión el capital intelectual.
- VInt : Carreras de ingeniería
- VD : Generar conocimiento con valor agregado para la industria.

Esta hipótesis se vincula al problema principal:

La gestión del capital intelectual en las carreras de ingeniería aporta al desarrollo tecnológico en la industria.

e) Con estrategias de cooperación interorganizacional dentro de comunidades de práctica, se integra conocimiento fraccionado y disperso generando y difundiendo desarrollo tecnológico en la industria.

VI: Estrategias de cooperación interorganizacional, dentro de comunidades de práctica,

VInt : En clústers.

VD: Integración de conocimiento fraccionado y disperso generando y difundiendo desarrollo tecnológico en la industria.

Esta hipótesis se vincula a los subproblemas siguientes:

No hay garantía de correctas aplicaciones académicas en las prácticas.

Predominio de iniciativas y oportunidades particulares para el desarrollo de nuevo conocimiento.

f) La efectividad de las comunidades de práctica, con integrantes en diferentes locaciones, depende del soporte en tecnologías de información y comunicación.

VI : Soporte en tecnologías de información y comunicación

VInt : Integrantes en diferentes locaciones,

VD: Efectividad de las comunidades de práctica.

Esta hipótesis se vincula a los subproblemas siguientes:

Limitada retroinformación del conocimiento generado, por las prácticas, en los cursos del plan de estudios.

Recursos humanos limitados para incrementar la investigación aplicada.

1.4 APOORTE O CONTRIBUCIÓN.

Nuestra investigación aportará en los siguientes aspectos:

- a) Se planteará una nueva alternativa para contribuir al desarrollo de la industria, buscando **aprovechar recursos ya presentes** para reducir progresivamente, las brechas tecnológicas en diversos sectores de nuestra industria.
- b) Se propondrá un modelo de vinculación universidad-empresa, a nivel sectorial, que se oriente a difundir y aplicar tecnologías en empresas con menos recursos y medios para gestionar el conocimiento y el capital intelectual por sus propios medios.
- c) Se desarrollará una **organización con enfoque colaborativo**, aplicando el concepto y principios de las **comunidades de práctica**, que se orienten a la difusión y democratización del capital intelectual a ser generado y aplicado.
- d) Se propondrá como indicadores adicionales a los ya aplicados en la gestión del conocimiento, los que **permitan la medición del nivel de aplicación o uso de una investigación**, así como también de los resultados de las aplicaciones en cada sector.

- e) Se propondrá un **modelo con enfoque estratégico y planificado que contribuya a sectores con necesidades actuales e imperativas**, a la vez que sea sostenible en el tiempo, esto, articulando funcional y académicamente a los programas de prácticas preprofesionales, aprovechando así capital humano y relacional ya existente en nuestras facultades y unidades académicas a nivel de pregrado.

- f) Se propondrá que parte de las prácticas preprofesionales sean obligatorias, planificadas, dirigidas y asesoradas; asimismo, que se motive a que los alumnos apliquen y comprueben metodologías y técnicas ya aprendidas en aulas, que no se limiten a realiza los trabajos encargados por sus contratantes, sino que logren entregar **reportes o informes que contribuyan a generar cultura de investigación y capital intelectual**.

- g) Se propondrá una arquitectura general para el sistema informático y estructura de bases de datos que brinde soporte a la gestión del capital intelectual, permitiendo el registro, **trazabilidad, manejo de los datos y flujo de información entre los participantes**.

1.5 ORGANIZACIÓN DE LA TESIS.

En el capítulo 2, desarrollamos el marco referencial, comprendiendo el marco teórico, el marco conceptual, el marco tecnológico y el marco legal.

Cabe destacar que, luego de la correspondiente descripción de cada modelo o propuesta, incorporamos nuestro análisis y reflexiones acerca del aporte particular a nuestro modelo.

En el capítulo 3, presentamos el estado del arte iniciando con una taxonomía para especificar nuestro tema, siguiendo con los antecedentes de nuestra investigación, donde presentamos los modelos y propuestas principales que aportan a nuestro modelo, culminando con experiencias exitosas de generación de capital intelectual bajo entornos colaborativos y el modelo de arquitectura para entorno colaborativo a distancia que consideramos debería aplicarse como soporte de nuestro modelo de gestión.

En el capítulo 4, presentamos el modelo de gestión, enfatizando en su enfoque estratégico y en su soporte organizacional, basado en las comunidades de práctica, las cuales, al contar con participación activa de alumnos, garantizan la renovación y continuidad en el tiempo de las investigaciones.

Esto es esencial en el modelo propuesto, puesto que se orienta a aportar de manera progresiva a sectores de MIPyMES, contribuyendo con investigaciones articuladas temáticamente, a reducir brechas tecnológicas, para conjuntos de empresas con procesos comunes, no sólo favoreciendo a empresas individuales

En el capítulo 5, presentamos la evaluación de nuestro modelo y propuestas, empezando con diagnósticos en universidades, luego en empresas y culminando con las **pruebas piloto** para efectos de

comprobar el potencial de generar conocimiento y capital intelectual que sea factible de obtener con las **comunidades conformadas docentes y alumnos**.

En el capítulo 6, presentamos las conclusiones sobre nuestra investigación y el modelo planteado y nuestras recomendaciones para su aplicación y desarrollo complementario del soporte informático.

CAPÍTULO 2 – MARCO REFERENCIAL.

2.1 MARCO TEÓRICO.

2.1.1 LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

Operativamente hablando, la gestión del conocimiento es una función que se desarrolla en una organización, complementándose con las demás, a manera de soporte para efectos de permitir que lo correcto que sea conocido y aprendido pueda ser interiorizado a través del colectivo de la organización, asegurando así su utilización a favor de la misma.

Gordon [16], en sus disertaciones plantea una serie de lineamientos sobre la gestión del conocimiento, entre las que recogemos dos, cuya traducción libre presentamos a continuación:

- *“¿Por qué es importante la gestión del conocimiento?*

Varios casos estudiados durante el 1993 y 1994 demostraron que las compañías están incurriendo en equivocaciones costosas, no haciendo caso de la gerencia del conocimiento. El costo para una compañía puede a menudo ser inmediato y duradero. De hecho, una compañía puede sufrir daño severo de la pérdida de una parte crucial de su activo de conocimiento. Los responsables dejan de preguntarse qué sucedió e intentan frenéticamente reparar una situación que habría podido ser evitada”.

“¿Qué ha hecho la gerencia del conocimiento deseable y porqué los errores se hacen ahora y no en el pasado? Es probable que los resultados de presiones en el negocio primen, llegado a ser más eficientes y el dinamismo económico ha dado lugar a que los negocios funcionen mucho más cercanos a su nivel crítico que antes. Las reducciones de personal significan que el personal ahora está comprometido casi completamente, dejando poco recurso de reserva

de personal para los imprevistos. Esto tiende a conducir a la mayor presión en la gerencia que debe ahora predecir tanto cuanto sea posible y dejar menos para lo ocasional. Parte de esta necesidad de predecir los efectos del cambio y de la actividad futura es la necesidad de manejar el activo del conocimiento.”

- *“¿Por qué practicar el conocimiento?*

Las compañías necesitan identificar el conocimiento y las capacidades cruciales que les permitirán seguir siendo competitivas. La gerencia del conocimiento es una responsabilidad de la Dirección. Necesita ser integrada con los procedimientos de toma de decisiones estratégicas, a largo plazo. Hay también una necesidad de métodos formalizados de gerencia del conocimiento a ser incluidos como función normal de la gerencia. Esto pondrá los cimientos para el desarrollo futuro de las capacidades de las organizaciones y también permitirá la mejora continua de métodos existentes y de sistemas que se realizarán.”

Ahora pasamos a nuestras reflexiones; con respecto a conocimiento, necesitamos “saber qué”, “saber cómo” y “saber quién” para movilizar los recursos.”

Se observa que el conocimiento es un recurso importante y que requiere ser gestionado, esto por su **volatilidad y su escasez**, siendo **estos conceptos no desarrollados por Gordon [17]**, en sus planteamientos; sin embargo, sí recalca el problema del recurso humano y su relación con la capacidad de generar conocimiento, **en la presente tesis se tratarán especialmente estos conceptos y se manifestarán ya articulados en el modelo a proponer.**

2.1.2 EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

Los primeros registros de las manifestaciones del conocimiento logrado y, lo más importante, el interés en transmitirlo y conservarlo se da en las pinturas rupestres. Desde milenios, el conocimiento humano y su capacidad cognitiva han estado evolucionando en todo momento, incluso los antropólogos han comprobado que los cromañones coexistieron con los Neandertal, durante más de 60.000 años; pero supervivieron los primeros debido a que aprendieron, comprendieron su entorno y se adaptaron mejor habiendo desarrollado mayor conocimiento que los Neandertal, específicamente en el uso de instrumentos y desarrollo de métodos de caza y lucha.

La gestión o administración toma forma ya en el siglo 19 por 1870-1880, en plena era industrial, cuando lo preponderante era controlar los recursos, las máquinas, y a la gente, principalmente los activos tangibles. Uno de los pioneros fue Henry Ford en la década de los 20`s del siglo 20, quien estableció una nueva forma de administrar industrias de producción masiva. Luego en los 70`s con el modelo justo a tiempo de Toyota se volvió a repensar la gestión de operaciones, reenfoándose hacia la revisión de los verdaderos propósitos de la gestión.

Al transcurrir las décadas, ha habido cambios de enfoque y de conceptualización de lo que involucra la gestión, sin embargo, siempre ha preponderado el manejo de los tangibles, hasta 1980, donde se consolidó claramente el interés claro en los intangibles.

Montuschi [23], relata cómo fue desarrollándose la gestión del conocimiento partiendo de la concepción de su uso y llegando al enfoque de gestión como actualmente ocurre. A continuación, citamos extractos de su trabajo:

“En el año 1945, Friedrich Hayek, quien luego sería Premio Nobel de economía, publicó un artículo con el título “The Use of Knowledge in Society” en el cual manifestaba que, el complejo de decisiones interrelacionadas relativas a la asignación de los recursos disponibles en la economía, debía estar basado en el conocimiento. También señalaba que el sistema económico más eficiente sería aquel que hiciese un uso más pleno del conocimiento existente. Finalmente sostenía que el conocimiento científico no constituía por cierto la suma de todo el conocimiento y que era importante considerar la existencia de un conocimiento no organizado, referido a circunstancias particulares de tiempo y lugar que resultaba singularmente significativo para el logro de la eficiencia señalada. Para Hayek uno de los principales problemas de la política económica estaba justamente dado por la necesidad de determinar cuál sería la mejor forma de utilizar un conocimiento disperso entre toda la población.”

“Es cierto que el objetivo de Hayek era presentar una defensa del sistema de precios como el mejor, el más eficiente, mecanismo para comunicar la información dispersa entre muchas personas y asegurar la supervivencia de una sociedad basada en la división del trabajo. Pero debe tenerse presente que algunas de las ideas que presenta en el artículo citado podían considerarse revolucionarias para el momento en que fueron escritas y resultan básicas para la comprensión de lo que hoy denominamos la “Sociedad del Conocimiento.”

“Debe destacarse que aun antes de Hayek, a fines del siglo XIX, Alfred Marshall, sostenía en sus Principles of Economics que “el conocimiento es nuestro más poderoso motor de producción”. Y también en escritos de Adam Smith, podemos encontrar

referencias similares, aunque tal vez no tan explícitas, referidas a la importancia del conocimiento para la sociedad y para la economía.”

“En 1956, transcurrida más de una década desde el trabajo de Hayek, en un texto considerado en su momento como un clásico en materia de objetivos educacionales, se estableció una taxonomía de tales objetivos, conocida desde entonces como la “taxonomía de Bloom”. La misma ordenaba los objetivos cognoscitivos en seis niveles, ordenados en forma decreciente, según se detalla

- 1. Comprensión*
- 2. Aplicación*
- 3. Análisis*
- 4. Síntesis*
- 5. Evaluación*
- 6. Conocimiento”*

“Como puede apreciarse el conocimiento ocupa el más bajo de los seis niveles. Para explicarlo los autores recurren a una imagen metafórica de un gabinete de archivo mental. El conocimiento es algo archivado en tal gabinete. Los cinco niveles cognoscitivos superiores constituyen las “capacidades y habilidades intelectuales” que permiten a la persona operar con los contenidos del gabinete. Eventualmente, tales contenidos pueden quedar desactualizados y necesitan ser cambiados, total o parcialmente. Por el contrario, de acuerdo con la visión de estos autores, las capacidades y habilidades intelectuales son algo permanente que habrán de acompañar y servir a la persona a lo largo de toda su vida.”

“Estas ideas, que en su momento y aún en el presente, ejercieron gran influencia en los proyectos de reforma educativa, pueden tener cierto grado de validez, pero no ayudan a comprender algunos de los desarrollos relacionados con el surgimiento de lo que se ha dado en llamar la Sociedad del Conocimiento o de la economía basada en el conocimiento. Tampoco ayudan a dilucidar la cuestión de poder determinar sin ambigüedades la diferencia existente entre un trabajador de cuello blanco y el llamado trabajador del conocimiento.”

“Como se mencionó más arriba el término “Sociedad del Conocimiento” es atribuido a Peter Drucker en una obra de 1993. Por otra parte, nueve años antes C. Handy presentaba conceptos claves para lo que se conocería luego como la “Sociedad del Conocimiento”. En sus análisis aparecen ya mencionados los trabajadores del conocimiento y la aparición de nuevas empresas basadas también en el conocimiento. Y, tal vez antes del trabajo de Hayek, Alfred Whitehead había señalado la importancia del conocimiento y su relación con la tecnología y con lo que denominaba “progreso disciplinado.”

“Sin embargo, algo distinto ha surgido en los noventa que lo diferencia del pasado y les otorga sentido a términos, sin duda cargados de una buena dosis de ambigüedad. Desde el más remoto pasado han existido científicos, filósofos, historiadores y trabajadores que han hecho uso del conocimiento. De alguna manera toda sociedad incorpora en su quehacer el conocimiento del pasado. Con la revolución industrial se comenzó a aplicar el conocimiento al avance de actividades prácticas. Como señala Drucker, en los comienzos el conocimiento se aplicaba a instrumentos, procesos y productos. Así se produjo la revolución industrial. Luego, y hasta la segunda guerra mundial el

conocimiento se aplicó al trabajo y dio origen a la revolución de la productividad. Drucker sostiene que en la Sociedad del Conocimiento por primera vez se estaría aplicando conocimiento al conocimiento para obtener una clase superior o más avanzada de conocimiento. Los trabajadores del conocimiento serían quienes con su actividad se ocupan de agregar valor al conocimiento que reciben como insumo.”

“En realidad, Drucker prefiere referirse a “conocimientos” en plural, pues sostiene que el conocimiento de la Sociedad del Conocimiento sólo existe en cuanto tiene alguna aplicación en acciones concretas. Aun aceptando la propuesta de que existen conocimientos, en plural, parece claro que este planteo estaría ignorando el conocimiento científico, que puede existir durante mucho tiempo sin traducirse en acciones o aplicaciones concretas.”

Complementando las citas de Montuschi [22] presentadas líneas arriba, destacamos que ya, a fines del siglo 20, se reconoció la importancia del conocimiento como recurso vital para el desarrollo de las naciones y para la competitividad empresarial, además de percatarse que la información ya es abundante y que el verdadero problema se ha trasladado de lo que antes consistía en la búsqueda o adquisición de conocimiento hacia lo que ya se entiende por la generación y procesamiento del conocimiento, colocando especial cuidado e interés a la capacidad de generar conocimiento propio dentro de las organizaciones.

Es así que se originan nuevos modelos en base al trabajo colectivo y colaborativo, surgiendo grupos, asociaciones y redes de investigadores, dando origen a nuevos modelos de investigación, de innovación y de negocios. Luego se entendió que existe conocimiento que de por sí tiene valor y que permite ser utilizado para crear más valor.

Al pasar al nuevo siglo el conocimiento ya se comprende como parte de un proceso sistémico, vinculado con la innovación y que requiere ser gestionado.

En esta evolución se han manifestado varios inductores, entre los cuales tenemos:

- El desarrollo de las tecnologías de información y comunicación.
- La globalización,
- La interactividad e integración entre personas y organizaciones,
- La escasez de los recursos básicos,

Martín [20], afirma lo siguiente:

“Según Skyrme (2000), "la Gestión del Conocimiento está evolucionando hacia una segunda generación". Estamos entrando en una segunda fase, las características de los comienzos a mediados de la década de los noventa están perdiendo ímpetu. Pero la fuerza general de la nueva generación se encuentra lejos de asentarse. De acuerdo a una proyección del Gartner Group, para el año 2003, el 50% de las empresas habrá implementado una administración formal de su capital intelectual con procesos de GC en sus unidades clave. Como ocurrió al movimiento de la calidad, la siguiente fase es la profesionalización introduciendo una infraestructura institucional con estándares industriales, sus organismos de certificación y sus reconocimientos nacionales e internacionales. Pero el aspecto más atractivo es que posibilita que las organizaciones entren en círculos virtuosos de aprendizaje e innovación. Carrillo (2001, p.241) señala que "la razón profunda de ser de la GC se encuentra en las discontinuidades que posibilita en torno no sólo al pensamiento económico, contable y administrativo, sino también

a la lógica del trabajo, de la integración de la experiencia humana, de la unidad del mundo natural, de la supervivencia y trascendencia de la especie... La dinámica de la evolución de la conciencia humana global es probablemente el fenómeno más complejo que conocemos. Su naturaleza es tan embrionaria y compleja, que se encuentra a merced de numerosas fuerzas previstas e imprevistas.”

Notamos, que Martín [20] muestra de manera contundente el grado de importancia de la gestión del conocimiento y cómo el conocimiento generado puede llegar a producir innovaciones que puede constituirse capital intelectual de las organizaciones. **Esto último es un aspecto importante que se recoge en la propuesta del modelo que desarrollará la presente tesis.**

Sin embargo, otros investigadores, consideran que la gestión del conocimiento ya está en una tercera generación, tal como lo afirma Martínez [21], en la tabla 2.2 siguiente, donde el conocimiento ya es identificado plenamente como un valor dentro de las organizaciones y que es gestionado, además, y lo más importante, ya ha tomado la connotación de elemento estratégico.

Tabla 2.2: Tres generaciones de la Gestión del conocimiento.

Acercamientos	Primera generación: Centrada en el objeto	Segunda generación: Centrada en el agente	Tercera generación: Centrada en el contexto
Concepto de Conocimiento	El conocimiento como registro	El conocimiento como flujo	El conocimiento como valor futuro neto
Capitalización	Conteniéndolo	Haciéndolo circular	Logrando un balance de valor
Definición de KM	Es una herramienta para identificar, resguardar, ordenar y aprovechar la base de conocimiento de la organización	Es un método para identificar, codificar, estructurar, almacenar, recuperar y difundir el conocimiento	Es una estrategia para identificar, sistematizar y desarrollar el universo de capitales de la organización

Fuente y elaboración: Martínez [21]

Lo anterior es importante para la presente investigación, sobre todo en lo que se refiere a la gestión del conocimiento centrado en el contexto y que logra valor para ser capitalizado, estos conceptos se verán reflejados en la presente investigación, ya que el modelo a plantear se enfoca a la gestión del capital intelectual de las universidades pero que permitan el desarrollo tecnológico de las industrias, por consiguiente, debe estar en función a cada contexto presente en cada sector o rubro industrial.

Martín [20], continúa:

“Es en este escenario en el que se está vislumbrando la Nueva Teoría de la Firma. Según Azúa (2001 p.457). El papel de las empresas en la Nueva Economía es el de desarrollar marcos de convivencia en el que los talentos de los individuos se identifiquen de forma eficiente y se relacionen de forma adecuada con otros talentos de la organización y de sus agentes relacionados, se potencien mediante una adecuada gestión del conocimiento inherente a la propia organización, que incorporen de forma clara esos conocimientos a los procesos básicos de negocio de la empresa donde se generan sus principales fuentes de diferenciación frente a los competidores. Es, en este proceso, donde se está jugando el papel a desarrollar por la gestión del conocimiento como factor de competitividad de las empresas”

Esta afirmación debe ser considerada en el modelo a modo de posible obstáculo o restricción a la propuesta a plantear, esto **porque lo que se pretende con nuestro modelo a proponer es una colaboración entre organizaciones incluyendo las competidoras**. El modelo que planteará la presente investigación busca sentar una base firme y horizontal como nivel elevado para el desarrollo tecnológico de la industria peruana, en tal sentido, **no es favorable que parte de las**

empresas de un mismo sector industrial estén a la zaga o retrasadas tecnológicamente, por tanto, se requiere de esquemas y medios para permitir la colaboración interorganizacional.

Dado tal escenario, la aplicación del modelo a desarrollar en la presente tesis se deberá aplicar a cadenas productivas y dentro de éstas a agrupaciones de empresas o clústers con intereses comerciales comunes y con las mismas necesidades de base tecnológica.

La necesaria competitividad se dará sobre la base del liderazgo en cada organización, la gestión de cada negocio, la calidad de sus organizaciones y de su personal; aspectos todos que siempre son diferenciados, incluyendo en las corporaciones con filiales con modelos estandarizados y buenas prácticas difundidas; puesto que, al fin de cuentas, la gente siempre marca la diferencia.

2.1.3 MODELOS BÁSICOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

Respecto a los modelos de gestión del conocimiento, a continuación, presentamos los principales que aportarán al modelo de gestión de la presente tesis.

2.1.3.1 EL PROCESO DE CREACIÓN DEL CONOCIMIENTO.

De acuerdo a Sánchez [31], los investigadores Nonaka y Takeuchi⁴, aportan con su modelo de transvase entre el conocimiento tácito y el explícito planteando una dinámica entre ambos, a través de procesos conducentes a la captura y generación del conocimiento.

⁴ Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi publicaron su obra seminal “The Knowledge-Creating Company : How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation” en 1995

En cuanto al fundamento ontológico del modelo tenemos que dentro de una organización conviven el conocimiento individual y el colectivo, por lo que se presentan cuatro etapas de conocimiento:

- individual,
- grupal,
- organizacional, y
- interorganizacional.

Los dos autores mencionados afirman que sólo los individuos son quienes pueden crear el conocimiento, por lo que, para lograr las demás etapas colocando el conocimiento para ser aprovechado por las organizaciones, se requiere de interacción y socialización.

Esta propuesta es una de las bases del modelo a plantear en la presente investigación, consistente en la ejecución de la cuarta etapa, que aportaría al desarrollo tecnológico en la industria.

Respecto al fundamento epistemológico los autores desarrollan dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito, y sus relaciones a través del modelo que plantean para la generación de nuevo conocimiento organizacional.

Nonaka y Takeuchi establecen cuatro procesos para el desarrollo del conocimiento, a través de los cuales se realiza una transformación cíclica de conocimiento tácito a explícito y viceversa; a continuación, mostramos en la figura 2.1:

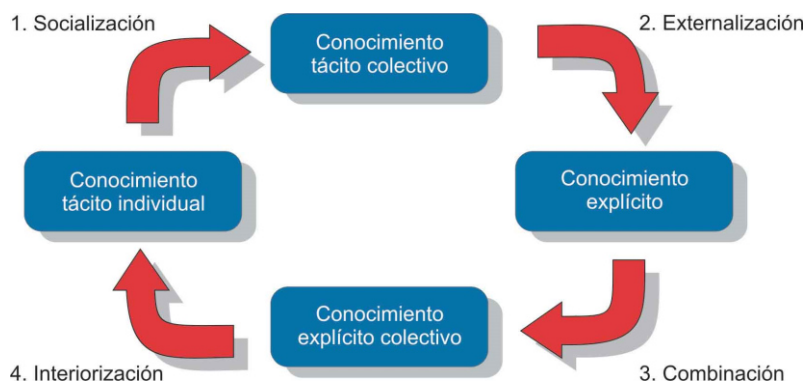


Figura 2.1: Modelo Nonaka y Takeuchi, 1995

Fuente y elaboración: Sánchez [31]

Los cuatro procesos que constituyen el modelo son:

- Proceso de socialización: gracias al cual se difunde y comparte el conocimiento entre colaboradores, pero de tipo implícito, es decir, sin soporte o medio físico que asegure su independencia de la persona, de cada individuo y del tiempo. Son mecanismos típicos en este proceso o fase, la observación, la imitación y la práctica.
- Proceso de exteriorización: mediante el cual se transforma el conocimiento tácito a explícito; en esta fase el conocimiento se articula de una manera tangible por medio del diálogo, mediante el uso de metáforas, analogías o modelos. Se presentan manifestaciones de tipo documental. Es la actividad esencial en la creación de conocimiento y se ve con mayor frecuencia durante la fase de creación de nuevos productos.
- Proceso de combinación: a través del cual se realiza la difusión, a nivel explícito, es decir, explícito a explícito, combinando diferentes formas de conocimiento explícito mediante documentos o bases de datos (fuentes). Los individuos intercambian y combinan su conocimiento

explícito mediante conversaciones telefónicas y reuniones, por citar dos ejemplos.

- Proceso de interiorización: mediante el cual se transforma el conocimiento explícito a tácito. En esta fase, los individuos interiorizan el conocimiento de los documentos en su propia experiencia. Es la interiorización de las experiencias obtenidas por medio de los otros modos de creación de conocimiento dentro de las bases de conocimiento tácito de los individuos en la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

Cabe destacar que en esta última fase se constituye un proceso de aprendizaje organizacional⁵, donde cada individuo y colectivo de una organización comprenden lo ya conocido y compartido y los asimilan como lo apropiado para sus roles y sus organizaciones.

El modelo de Nonaka y Takeuchi tiene un fuerte arraigo de las culturas orientales, que como es bien conocido en la Administración, constituye un factor preponderante para el éxito de los modelos de administración que han surgido es los países involucrados con tales culturas.

Lo anterior significa que en el resto del mundo se presentan dificultades para la aplicación de los modelos de gestión que requieren de alto compromiso y participación de los trabajadores a todo nivel.

En nuestro modelo a proponer, esta posibilidad de restricción o complicación para el logro de conocimiento a nivel organizacional será evitada por la incorporación del esquema de trabajo y participación de las comunidades de práctica.

⁵ Los pioneros en este campo son Chris Argyris y Donald Schön (1978), entre otros, de acuerdo a Sotaquirá [34].

El modelo presentado por Nonaka y Takeuchi es importante para nuestra investigación, especialmente por las siguientes tres razones:

- **Enfoque cíclico:** que se manifiesta de manera similar en el desarrollo de las actividades académicas en las carreras de ingeniería;
- **Enfoque dinámico:** es muy afín al proceso de transmisión de conocimiento que se realiza entre docentes y alumnos;
- **Enfoque interorganizacional :** se puede adaptar al modelo que buscamos, pero considerando a la universidad como núcleo y a las empresas como componentes interactuantes.

2.1.3.2 LOS OCHO COMPONENTES DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

De acuerdo a Ditzel [10], hay ocho componentes que establecen el marco de aplicación práctica de la gestión del conocimiento en una organización.

“Cada una de las áreas de actuación o actividades de la gestión del conocimiento se sitúa dentro de dos ciclos relacionados entre sí, en los que influyen una serie de factores, algunos de los cuales son controlables y otros no, el ciclo interior recoge la identificación, adquisición, desarrollo, difusión, preservación y utilización del conocimiento, el ciclo exterior se compone de tres procesos: definición de objetivos del conocimiento, realización y puesta en marcha del ciclo interior y por último, evaluación del conocimiento. Para cada uno de los componentes se determinan instrumentos o herramientas para la gestión del conocimiento”.

Seguidamente, en la figura 2.2, se muestra el diagrama relacional de los ocho componentes:

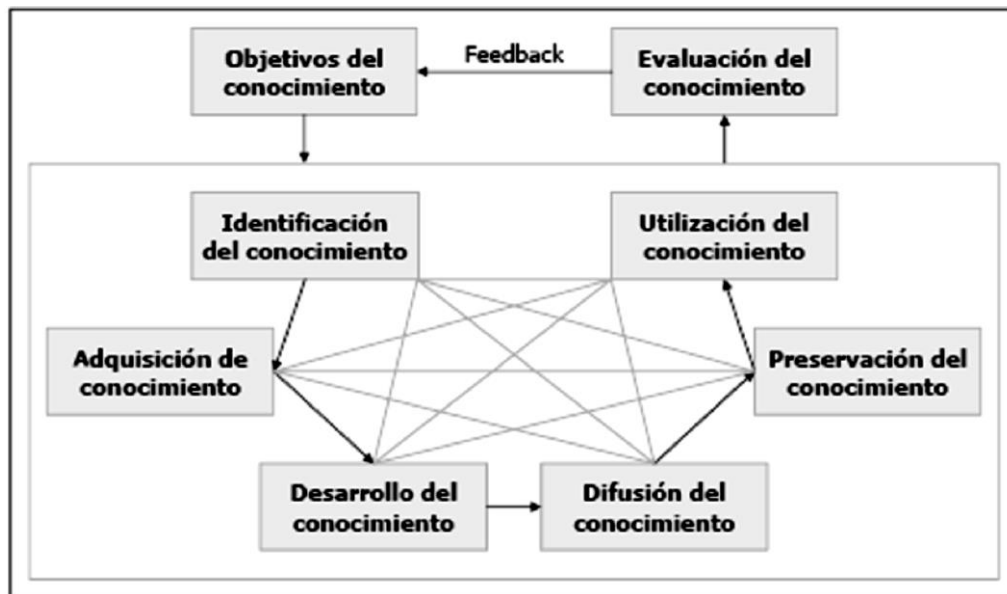


Figura 2.2: Los Ocho Componentes de la Gestión del Conocimiento.

Fuente y elaboración: Probst et al (1997), recogido por Ditzel [10]

A continuación, se desarrolla brevemente cada componente, según Ditzel [10]:

A) *“Objetivos del conocimiento: En el proceso de definición de los objetivos del conocimiento se establece qué capacidades son requeridas y deben desarrollarse para cada nivel de conocimiento. Se distingue entre objetivos del conocimiento de carácter normativo, estratégico y operativo. Los objetivos de carácter normativo permiten el desarrollo de la cultura organizacional, necesaria para la gestión del conocimiento. Los objetivos estratégicos definen las competencias clave y futuras necesidades de competencias; mientras que los objetivos de carácter operativo facilitan la operatividad de los objetivos normativos y estratégicos.”*

B) *“Identificación del conocimiento: La identificación del conocimiento se ocupa de analizar y describir el estado del conocimiento organizacional, es decir, se lleva a cabo una*

exposición del conocimiento interno y externo existente, aportando así una mayor transparencia sobre el conocimiento que la organización posee.”

C) “Adquisición de conocimiento: El conocimiento que la organización no es capaz de desarrollar por sí misma, puede incorporarse a la organización mediante contrataciones, cooperaciones y adquisiciones.”

D) “Desarrollo del conocimiento: El desarrollo del conocimiento se ocupa de la generación de nuevas capacidades, ideas, productos y procesos de alto rendimiento. Junto con I+D y el análisis de mercado, el desarrollo de nuevo conocimiento puede tener lugar en todas las áreas de la organización.”

E) “Difusión del conocimiento: La cuestión principal de la difusión del conocimiento es: ¿Quién debe conocer qué y a qué nivel? Las personas y grupos de personas en una organización requieren disponer del conocimiento necesario para el desarrollo de sus funciones. Es importante considerar en tal caso, que no todos tienen que saber todo. Se hace por lo tanto necesario establecer medidas adecuadas para difundir y transferir el conocimiento desde los individuos a grupos y finalmente al conjunto de la organización.”

F) “Utilización del conocimiento: La propia utilización del conocimiento no viene garantizada con el éxito en la identificación, desarrollo y difusión del conocimiento; sino que existen por añadidura una serie de barreras en la organización, especialmente psicológicas y estructurales, que es necesario superar.”

G) *“Preservación del conocimiento: La preservación del conocimiento recoge el modo en que se selecciona el conocimiento que debe mantenerse o preservarse en la organización, la forma adecuada en la que es guardado, así como la regular actualización de dicho conocimiento para que éste en un futuro pueda seguir siendo utilizado.”*

H) *“Evaluación del conocimiento: A lo largo de la evaluación del conocimiento se ponen en relación los objetivos normativos, estratégicos y operativos del conocimiento con el conocimiento realmente alcanzado. Los recursos empleados juegan aquí un papel importante, ya que la gestión del conocimiento, al igual que otras funciones de la empresa, debe justificar su aportación en la consecución de los objetivos de la organización.”*

Tal como lo menciona Ditzel [10], los “ocho componentes del conocimiento” son el marco de referencia para la estructura de un modelo de gestión del conocimiento, y como tal **son recogidos en la presente investigación, a fin de articular las actividades básicas y genéricas de la gestión del conocimiento que forma parte del modelo de gestión del capital intelectual que abordará en la presente investigación.**

2.1.3.3 LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO POR PROCESOS.

Según Ditzel [10]:

“El elemento clave del modelo de referencia del Instituto Fraunhofer reside en la construcción de aquellos procesos de negocio que comprenden los ámbitos de la aplicación del conocimiento, estos procesos describen el contexto en el que se desarrollan las actividades relacionadas con la gestión del conocimiento. Así, se determinan los contenidos más relevantes del conocimiento, que son a su vez el objeto fundamental de los procesos de negocio. Es importante considerar en este punto que, “por un lado, el conocimiento existente en la organización se aplica a través de los distintos procesos y que, por otro lado, el nuevo conocimiento necesario para cumplir los crecientes requisitos de los clientes, tanto a nivel interno como externo, debe alcanzarse a través de determinados procesos.”

“El modelo se clasifica, por un lado, en las cuatro actividades clave de la gestión del conocimiento: generar conocimiento, guardar conocimiento, difundir conocimiento y aplicar conocimiento. Cada una de estas actividades hace referencia a un proceso determinado. Por otro lado, Heisig et al. Establecen los seis ámbitos que determinan las dimensiones del éxito de la gestión del conocimiento: sistema de dirección, cultura organizacional, gestión del personal, organización por procesos, tecnologías de la información y controlling [control]. Todas aquellas medidas tomadas en alguno de estos ámbitos deben ir orientadas a garantizar el éxito de la gestión del conocimiento.”

Seguidamente, en la figura 2.3, reproducimos el diagrama relacional mostrado por Ditzel [10], donde se observan los elementos del modelo que intervienen a lo largo de los procesos que se desean mejorar:



Figura 2.3: Modelo de Gestión del Conocimiento por Procesos (Fraunhofer IPK)

Fuente y elaboración: Heigel et al, recogido por Ditzel [10].

A continuación, se desarrollan brevemente las cuatro actividades del modelo, citando textos del trabajo de Ditzel [10] para cada una:

A) *“Generar conocimiento.*

Esta fase comprende tantas actividades para la adquisición de conocimiento externo a través de asesoramiento, contratación, compra de patentes, cooperaciones o acuerdos, así como actividades que la propia organización lleva a cabo por sí misma para el desarrollo de conocimiento. La creación de equipos con carácter multidisciplinar para el desarrollo de proyectos y la aplicación de Lessons Learned son algunos de los métodos más usuales para la integración del conocimiento tácito.”

B) *“Guardar conocimiento.*

Guardar conocimiento es posible gracias a la creación de manuales, bases de datos, informes, estudio de casos, etc., así como el análisis y descripción de procesos. El

conocimiento tácito reside en la mente de los empleados de la organización, de manera que el poner este conocimiento a disposición del resto de empleados juega un papel primordial.”

C) *“Difusión del conocimiento.*

Heisig et al, insisten en la importancia de desarrollar un idioma y valores comunes que permitan y fomenten la difusión del conocimiento. Desde el punto de vista de las tecnologías de la información, las aplicaciones de software pueden facilitar la difusión del conocimiento.”

D) *“Utilización del conocimiento.*

Para el empleo con éxito del conocimiento es necesario superar una serie de barreras, la mayor de ellas es, según Heisig et al., el denominado síndrome not-invented-here.”

“El continuo análisis de estos procesos en los que el conocimiento juega un papel importante, permite la distribución y mejora de los mismos, se otorga así un valor primordial a todas aquellas acciones encaminadas a la modelización de las actividades de gestión del conocimiento y su integración en los procesos organizacionales. Con este fin se aplica el método desarrollado por el Instituto Fraunhofer IPK de la modelización integrada de la empresa con ayuda de la herramienta MO²GO (método para la optimización de procesos orientada a objetos).”

“La modelización integrada de la empresa permite reproducir los procesos que se desarrollan en una organización, describirlos, analizarlos y optimizarlos. Aquí

se distinguen tres clases de objetos: producto, contrato u orden y recursos, los cuales pueden relacionarse a través de acciones en la modelización de actividades. Para establecer las relaciones entre los objetos existen cinco elementos de relación. El conocimiento puede relacionarse con todos los objetos – producto, orden y recurso – y ser descrito bien como objeto de los recursos, bien como parte del producto.”

Dado lo anterior, notamos que el modelo desarrollado por el Instituto Fraunhofer IPK, presenta un enfoque importante por integrar la gestión por procesos en su modelo, por tanto, **será recogido por el nuestro modelo a proponer, sin embargo, se harán adaptaciones necesarias para efectos de proyectarlo a la mejora de procesos de varias organizaciones**, que es el propósito del modelo a presentar en la presente tesis.

2.1.3.4 EL MODELO INTELLECT.

El modelo Intellect⁶, manifiesta un enfoque esencialmente orientado hacia el **aseguramiento del conocimiento explícito de tipo documental**, es más, da especial importancia a la documentación como un proceso bien diferenciado e importante; este modelo es la base del modelo Intellectus, para universidades e institutos de investigación, que se mostrará más adelante, en el capítulo tres.

A continuación, se muestra un diagrama ilustrativo del enfoque del modelo en la figura 2.4:

⁶ Fue desarrollado conjuntamente por el Instituto Euroforum Escorial (España) y la consultora KPMG en 1997. http://www.euroforum.es/intelect/modelo_intelec.htm

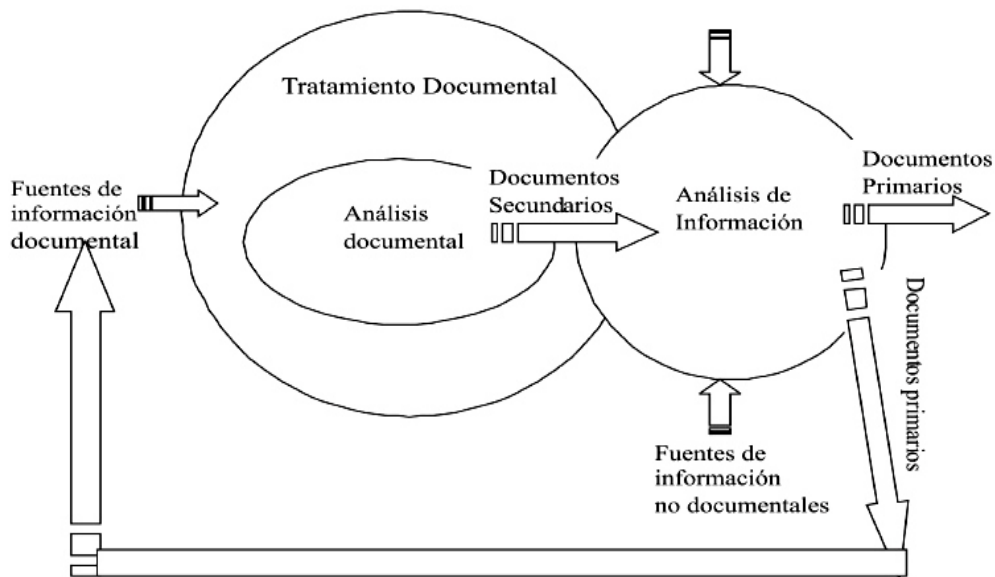


Figura 2.4: Modelo Intellect
Fuente y elaboración: Sánchez [31]

Este modelo aporta a nuestras propuestas, en cuanto a la necesidad e importancia de la documentación, como vehículo para la difusión y concreción del conocimiento en el entorno académico.

Cabe destacar que en las organizaciones modernas, se invierte en automatización capacitación permanente, llegándose a colocar a los documentos como manuales y procedimientos en un segundo nivel de importancia e impacto; esto es válido para organizaciones con alto dinamismo en su entorno y actividades, sin embargo, para el caso de las universidades, es al contrario, por más automatización que se implante en sus procesos internos, la documentación sigue siendo muy importante pues los miembros de las organizaciones y comunidades universitarias rotan, ingresan y salen con alta frecuencia, es más, los alumnos siempre son diferentes de ciclo a ciclo.

Es por lo anterior que el modelo Intellect, presenta conceptos útiles que se recogen para la conceptualización del modelo a ser planteado en nuestra propuesta.

2.1.4 EL CAPITAL INTELECTUAL.

Cuando el conocimiento de una organización, al ya ser puesto en práctica de manera formal, permite desarrollar a la organización, genera valor dentro y fuera de la organización y la hace más competitiva, tenemos capital intelectual.

El capital intelectual es parte de los intangibles de una organización, pero es un intangible especial, pues se ha desarrollado en la misma organización, a través de la gestión del conocimiento; el capital intelectual es parte del conocimiento de una organización que se halla integrado y enfocado a brindar cierta utilidad o beneficio mediante su aplicación. Es por ello el apelativo de capital, pues **puede y es invertido logrando beneficio para la organización que lo posee y administra.**

En el capítulo 3 se detalla el tema y se muestran taxonomías del capital intelectual para mejor comprensión y desarrollo del modelo.

2.1.5 EL CAPITAL INTELECTUAL EN LAS ORGANIZACIONES.

Dentro de una sociedad del conocimiento, el capital intelectual es vital, porque la fuente de desarrollo y de la riqueza en tal tipo de sociedad es el conocimiento y en la actualidad llega a tener tanta importancia como la tierra y el trabajo.

Ya Peter Drucker⁷ mencionaba al trabajador del conocimiento, como aquél que está vinculado con la generación del conocimiento, pues este trabajador, producirá logrando capital por la aplicación del conocimiento útil y valioso. Este aporte será de mayor impacto en la medida que se socialice el conocimiento, como Nonaka⁸ bien lo asegura, y se difunde a través de la organización.

⁷ Citado por Montuschi [23].

⁸ Citado por Sánchez [31].

En la presente investigación se toman estos conceptos enfocándolos hacia la generación de capital intelectual entre organizaciones, en el campo tecnológico, **con miras a permitir un apalancamiento de clústers y hasta de cadenas productivas** con el esperado retorno que ha de manifestarse en el desarrollo tecnológico de la industria peruana.

2.1.6 DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO A LA GESTIÓN DEL CAPITAL INTELECTUAL.

El sólo hecho del conocer y saber hacer algo no asegura la correcta aplicación de lo aprendido por los individuos y menos por las colectividades que puedan conformar; se requiere de dirección, de planificación, de organización, de coordinación, de control y de liderazgo, todo esto integrado en una gestión de lo que es aprendido como lo correcto y provechoso para la organización. Esta gestión bien conducida logra aprovechar el conocimiento que permite que la organización se desarrolle y destaque, eso que se denomina capital intelectual y que se va invirtiendo y atesorando a medida que evolucionan las organizaciones y sus individuos constituyentes.

La organización que desarrolla y utiliza efectivamente su capital intelectual, logrará ventajas sobre su competencia, es decir, obtendrá ventajas competitivas frente a las otras organizaciones, por tanto, el capital intelectual es un factor estratégico para toda organización.

Justamente, lo anterior manifiesta un elemento importante para nuestra investigación, en relación con la hipótesis planteada, **se investigará y se contrastará la hipótesis sobre la posibilidad de: gestionar capital intelectual factible de ser difundido a nivel industrial, aportando a su desarrollo tecnológico.**

Claro está que en el caso de nuestra investigación y del modelo a plantear, se trata de capital desarrollado en una organización – la universidad - y que es aplicado en otras – las industrias -, enfoque diferenciado que se investigará para efectos de definir los elementos básicos que permitirán el diseño del modelo.

Así como el conocimiento, el capital intelectual siempre ha estado presente en toda actividad humana especialmente la de tipo creativo e innovadora, que aportan más valor o resultados de mayor impacto y beneficio.

Pero, en términos formales y metodológicos, el concepto y sus aplicaciones se han desarrollado desde los años 80; Sullivan [35], presenta la siguiente línea del tiempo sobre el “movimiento de la gestión del capital intelectual”:

“1980 Itami publica "Movilizando los Activos Invisibles" en Japonés.

1981 Hall establece su empresa de investigación en valores humanos.

1986 Sveiby publica "The Know-How Company" sobre la gestión de los activos intangibles.

Teece publica su artículo seminal sobre la extracción de valor de la innovación.

1988 Sveiby publica "El Nuevo Reporte Anual" introduciendo el "capital del conocimiento".

1989 Sveiby publica "La Hoja de Balance Invisible".

Sullivan inicia investigaciones sobre la "comercialización de la innovación".

1990 Sveiby publica la "Gestión del Conocimiento".

- Stewart emplea el término "Capital Intelectual" (IC, en inglés).*
- 1991 *Stewart publica su primer artículo sobre "Brainpower" en la revista Fortune.*
- La empresa Skandia establece la función orgánica de Capital Intelectual nominando a Leif Edvinson como Vicepresidente.*
- 1993 *St. Onge establece el concepto de "Customer Capital".*
- 1994 *Primer congreso sobre el tema en Mill Valley Group.*
- 1994 *Stewart publica un artículo sobre "Capital Intelectual" en la revista Fortune.*
- Sullivan, Petrash y Edvinsson deciden congregarse a los gerentes de IC*
- 1995 *Segundo congreso en Mill Valley Group.*
- Primer informe público sobre IC de Skandia.*
- 1996 *Simposio SEC sobre medición de activos intelectuales e intangibles.*
- Sullivan y Parr publican el libro "Licensing Strategies".*
- Lev financia investigación sobre intangibles en la Universidad de New York.*
- 1997 *Sveiby publica "The New Organizational Wealth"*
- 1997 *Edvinsson y Malone, publican el libro, "Intellectual Capital".*
- 1997 *Stewart publica su libro sobre "Intellectual Capital".*
- 1997 *El Instituto Hoover presenta una conferencia sobre la medición del capital intelectual.*
- 1998 *Sullivan publica el libro "Profiting from Intellectual Capital".*

En esta evolución de conceptos y aplicaciones destaca el aporte de **Sveiby⁹**, gracias al cual toma dimensiones estratégicas el tema del **capital intelectual**, mostrando cómo tal capital es parte de los intangibles de las empresas y cómo puede ser medido. Además,

⁹ Citado por Sullivan [35].

investigó en Suecia, sobre organizaciones especiales, ciertamente informales, orientadas a desarrollar el capital intelectual, estas son las que actualmente se denominan comunidades de práctica.

2.1.7 MODELOS BÁSICOS DE GESTIÓN DEL CAPITAL INTELECTUAL.

A continuación, se presenta una breve descripción de los modelos de gestión del capital intelectual. En el capítulo 3 se presentarán modelos aplicados al entorno académico.

Estos modelos presentan enfoques y procesos útiles para la concepción del modelo a desarrollar en la presente investigación.

2.1.7.1 MODELO WEST ONTARIO.

Un modelo, aplicado por la universidad West Ontario, establece una ejecución intermitente enfocado a la mejora de resultados aprovechando el capital intelectual que se genera en la organización, tal como se aprecia en la figura 2.5 siguiente:

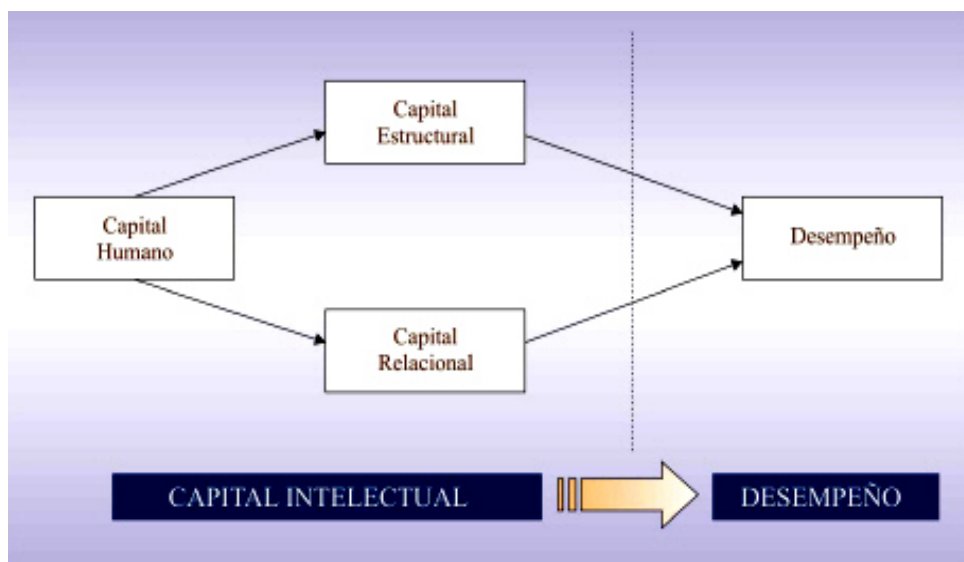


Figura 2.5: Modelo Universidad West Ontario,
Fuente y elaboración: Sánchez [31]

Para el modelo que propondremos, el planteamiento mostrado es válido en la medida que se busca un desempeño aplicando la combinación entre capital humano, capital estructural y capital relacional, **con la diferencia que se proyectará fuera de ámbito universitario, hacia las industrias.**

2.1.7.2 MODELO SKANDIA NAVIGATOR.

Sánchez [31], también presenta el modelo “Skandia Navigator”, de la firma Skandia (financiera) el cual presenta un enfoque financiero, muy propio para la naturaleza de su negocio, pero para la investigación, destaca por su propuesta metodológica para lograr el capital intelectual, que consiste en dos ejes: el enfoque de procesos y el enfoque al cliente. Skandia resalta el enfoque al cliente por su esencia de empresa de servicios, lo cual conduce a toda su organización a pensar y actuar de otra manera, con especial cuidado por la satisfacción de sus clientes y reconociendo que tal satisfacción se basa en apreciaciones de satisfacción, ciertamente subjetivas, aparte de lo objetivo (los aspectos financieros).

A continuación, la figura 2.6 muestra un diagrama del modelo indicado:

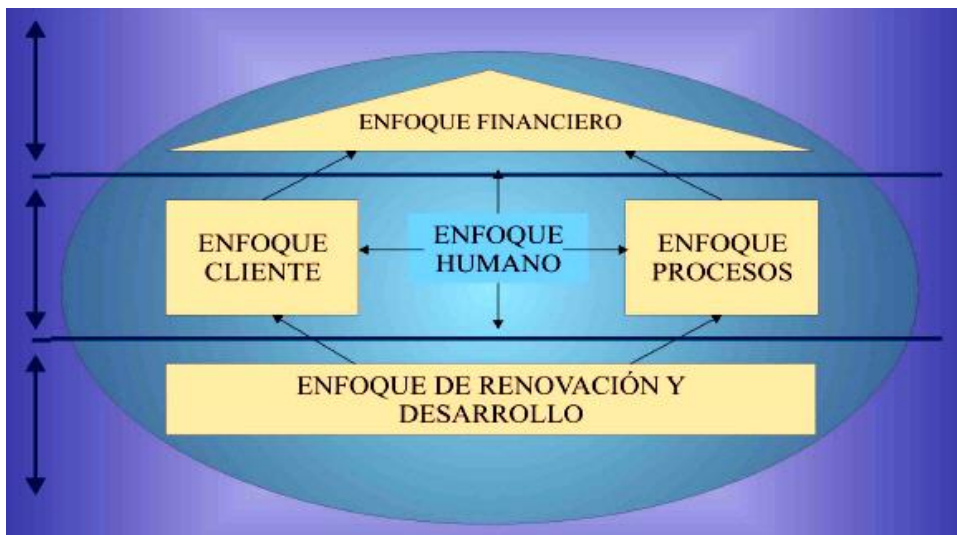


Figura 2.6: Modelo Skandia.

Fuente y elaboración: Sánchez [31]

Para nuestra investigación, son justamente los dos ejes que usa como soporte el modelo Skandia, lo que recogemos como apropiado puesto que las universidades son instituciones de servicios y la orientación de la gestión de las mismas es por procesos, dada la alta complejidad de las organizaciones y actividades en las universidades.

Es así, que, para el modelo que propondremos, tendremos que

- **En vez del enfoque financiero; se planteará un enfoque de “desarrollo tecnológico”.**
- **Los clientes serán las industrias.**
- **Los procesos: serán las actividades académicas que se plantearán como parte de nuestro modelo.**
- **El enfoque humano: estará supeditado a un enfoque asociativo, colaborativo y de comunidades.**

2.1.7.3 MODELO DE UNIÓN FENOSA.

Unión FENOSA [48], pertenece al sector de energía, por lo cual resulta imperativo el factor de innovación en su organización para efectos de sobrellevar los desafíos, múltiples objetivos y complejas responsabilidades que se presentan en tal tipo de empresas. El modelo, se halla alineado con las mejores referencias europeas, está compuesto por tres capitales:

- humano,
- estructural, y
- relacional.

Entre los tres tipos de capitales, hay flujos de interacción que los relacionan, reforzando la efectividad en el logro de los objetivos.

Cada capital tiene sus valores intangibles y éstos, a su vez, indicadores de gestión.

En cuanto a los elementos constituyentes de cada tipo de capital, a continuación, transcribimos lo que Unión Fenosa [48]. ha definido:

A) *“Capital humano:*

- *Personas con alta calificación y potencial para cubrir las necesidades de negocio de UNIÓN FENOSA*
- *Personas capacitadas para trabajar en distintos entornos geográficos, funcionales y de negocio para atender la expansión internacional de la empresa y el posicionamiento en nuevos sectores de negocio*
- *Personas comprometidas con el proyecto empresarial y que comparten una cultura común*
- *Desarrollo profesional permanente mediante la formación interna y la planificación y seguimiento de carreras profesionales*
- *Aprendizaje permanente por medio de la relación con los agentes externos, aprovechando la experiencia adquirida en las actividades acometidas en el exterior.*
- *Capacidad de atraer y retener a personas de alto potencial y vincularlas al proyecto empresarial.”*

B) *“Capital estructural:*

- *Organización con liderazgo y cohesión que permite aprovechar al máximo las sinergias entre las diversas divisiones de negocio.*
- *Valores Corporativos compartidos por todas las empresas del Grupo.*
- *Modelos de negocio y de gestión avanzados que integran metodologías, normas, procedimientos y sistemas de información.*
- *Dirección estratégica compartida y desplegada, que favorece la homogeneidad de los planes de negocio y de las actuaciones.*

- *Modelo integrado de organización y recursos humanos por competencias, que optimiza la gestión de las personas.*
- *Compromiso con el conocimiento: Universidad Corporativa UNION FENOSA.*
- *Compromiso social y medioambiental que se expresa en la contribución al desarrollo social de los países en los que operamos.*
- *Participación de las personas en los proyectos de mejora interna y de innovación tecnológica.*
- *Agilidad para aprovechar las oportunidades de negocio.”*

C) *“Capital relacional:*

- *Calidad y extensión de la cartera de clientes nacional e internacional.*
- *Integración con los suministradores mediante los acuerdos de estándares de calidad y su incorporación al Sistema de Integración con el Suministrador (SIS).*
- *Penetración de la red comercial que permite conocer los mercados locales y facilita detectar nuevas oportunidades de negocio.*
- *Marca reconocida tanto en el mercado laboral como en los mercados comerciales que facilita la incorporación de profesionales cualificados y la consolidación de la posición estratégica.*
- *Atención a los accionistas como principales beneficiarios del incremento de valor de UNIÓN FENOSA.*
- *Imagen de la empresa ante la comunidad financiera que se refuerza a través de la comunicación sobre la realidad y las perspectivas de UNIÓN FENOSA.*
- *Comercialización de productos y sistemas de gestión propios y prestación de servicios de calidad.*
- *Participación activa de las personas en las relaciones comerciales, institucionales y sociales.”*

A continuación, en la figura 2.7, mostramos un diagrama ilustrativo del modelo descrito, donde destaca el enfoque a oportunidades de negocio, una manifestación contundente de cómo puede aportar la gestión del capital intelectual.

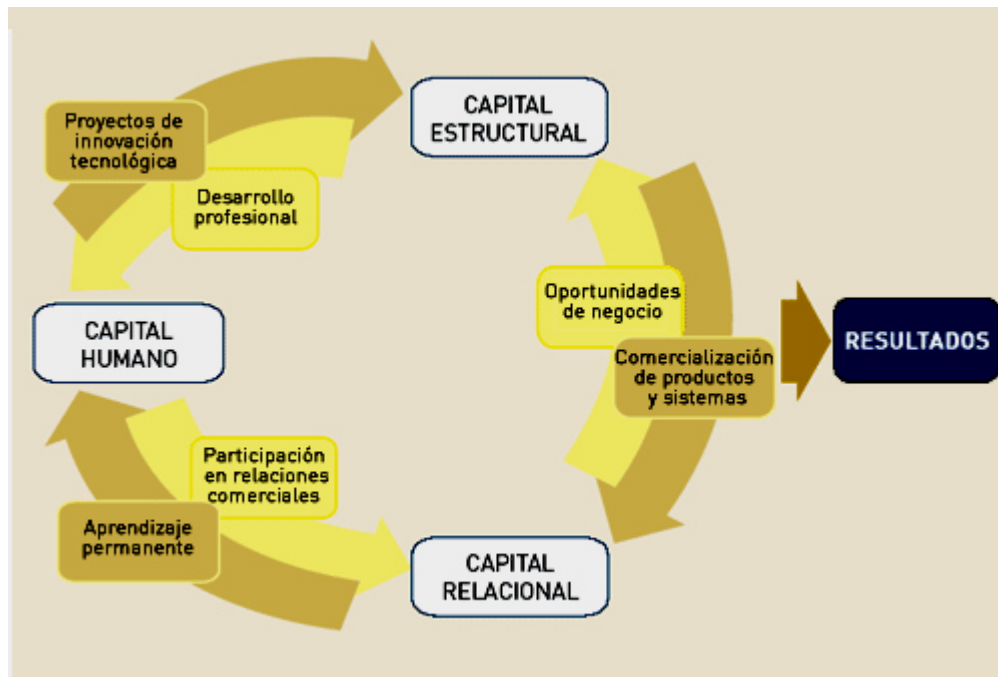


Figura 2.7: Modelo de Unión FENOSA.
Fuente y elaboración: Unión FENOSA [48]

Además, destaca que esta organización cuenta con una Universidad Corporativa que le permite transmitir el conocimiento y desarrollarlo en capital intelectual, aplicado a la mejora y desarrollo de sus procesos de negocio, tal como lo afirma en sus publicaciones.

Por lo expuesto, el modelo presentado aportará importantes elementos de juicio para la conceptualización del modelo a desarrollarse en la presente tesis.

2.1.8 Del capital intelectual intra-organizacional al capital intelectual interorganizacional.

Como buscamos plantear un modelo de gestión articulando procesos de investigación aplicada, en pregrado (obteniendo capital intelectual útil que desarrolle la carrera y útil para las industrias), se abordará el tema del capital intelectual que se comparte entre las organizaciones.

Viloria [36], explica las relaciones al nivel en el que se participaría para efectos de la difusión de conocimiento entre las universidades y las empresas, tal en la siguiente cita:

“El propósito de generar y compartir capital intelectual en el contexto de la relación universidad-empresa involucra en primera instancia al proceso que sirve de soporte al sector productivo en el desarrollo y/o mejora de nuevos productos, es decir, que el sector empresarial se enriquezca por la mejor vía de la producción intelectual generada por la universidad. Ahora bien, esta aplicación del conocimiento en la industria va a depender de la comunicación existente entre ambos sectores, de manera que de alguna forma la institución universitaria deberá conocer tanto las necesidades de la empresa para así crear conocimiento destinado a satisfacerla, como la capacidad y disposición de estas organizaciones para asimilar y utilizar el conocimiento generado por la academia. En la revolución de la información el conocimiento debe sufrir una serie de cambios para poder convertirse en capital intelectual. El principio fundamental a seguir en este proceso de cambio es el de transformar la información en conocimiento, lo que constituye el principio básico de las universidades, el siguiente paso debe ser el de darlo a conocer al usuario que en definitiva será el que le dará aplicaciones prácticas; en éste proceso de difusión del conocimiento se deben seleccionar los canales adecuados y el medio a través del cual deba hacerse llegar a su potencial usuario.”

Como se indica, es importante el advertir una **función clave de las universidades: “transformar la información en conocimiento”**, cualidad que es parte del trabajo cotidiano en las universidades y frente a lo cual, es factible llegar a acuerdos de colaboración con las empresas.

Luego Viloria [36], afirma:

“La piedra angular en ésta nueva economía del conocimiento, la constituye la investigación aplicada creada en las universidades y que, al tener un valor de

cambio, genera recursos adicionales para las academias, y es por ello que estas han pasado a convertirse en una organización activa y dinámica dentro del sistema económico, ya que a partir de la investigación que ellas producen, se generan innovaciones capaces de ser negociadas por las empresas.”

“La comercialización del conocimiento generado por las universidades, es analizado por Ferrer (1999: 6) quien plantea que “la globalización implica a nivel universitario competir, aplicando políticas de mercadeo del conocimiento para lograrla visión, atraer inversiones (del gobierno, de empresas, e instituciones) y mejorarlas condiciones académicas, todo lo cual conlleva a una mayor eficiencia y productividad universitaria...Las universidades deben concentrar sus producciones prestación de servicios en aquellas ramas que son más competitivas a nivel nacional e internacional.”

“Al respecto, Espinoza (1999: 81) plantea que: “la universidad a través de la investigación y los programas de formación profesional debe sintonizarse más estrechamente a las necesidades de los mercados de conocimiento, tecnología y trabajo, a fin de facilitar la recuperación económica y una exitosa transición a la emergente sociedad de la ‘alta tecnología’.”

Luego de esto tres párrafos cabe la siguiente conclusión: en países como el nuestro, dado el gran **retraso tecnológico y comercial**, a mediano y corto plazo urgen estrategias, medidas y soluciones rápidas como, por ejemplo, **enfaticar en investigación aplicada o basada en tecnologías**, más que en la investigación básica basada en ciencias.

Más adelante, Vilorio [36], prosigue y presenta un modelo:

“En el entorno de la relación universidad-sector productivo, es necesario analizar tanto la infraestructura para generar y compartir capital intelectual como las relaciones internas (intra-organizacionales) existentes en las academias y empresas, lo que permitirá estructurar una red de relaciones inter-organizacionales entre las organizaciones universitarias, empresariales y gubernamentales para conformar finalmente organizaciones integradas que tendrán el objetivo de innovar para el fortalecimiento económico y social de las comunidades.”

“En el siguiente esquema se presentan como soporte para desarrollar competencias para la gestión del conocimiento: las organizaciones universitarias interconectadas en red con los subsistemas intra-universitarios (departamentos académicos de pre y post-grado, unidades de investigación y desarrollo de las universidades, Consejos de desarrollo científico y tecnológicos) y los subsistemas inter-organizacionales como la interfaz (las empresas), entendiéndose que ambos permiten instrumentar estrategias para desarrollar un proceso continuo y permanente de difusión, transferencia y negociación soportados en el posicionamiento del mercado del conocimiento.”

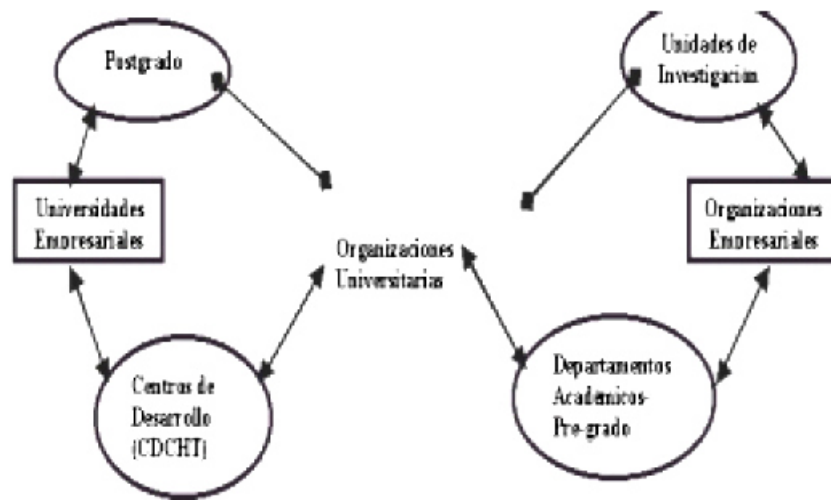


Figura 2.8 – Interacción Universidades – Empresas.

Fuente y elaboración: Viloría [36]

Luego, Viloría [36], propone incluir a las organizaciones públicas para mayor integración, tal como mostramos en la siguiente cita:

“A continuación, se ilustran las relaciones que deben existir entre las organizaciones universitarias, empresariales y públicas, con el fin único de establecer estrategias de gestión del conocimiento que en definitiva permitan su consolidación como empresas integradas del tipo de los Centros de Excelencia de Ontario en Canadá, en la que se materialicen propósitos y políticas bien definidas y compartidas por los actores de la relación.”

En su publicación esquematiza lo anterior como se aprecia en la figura 2.9 siguiente:

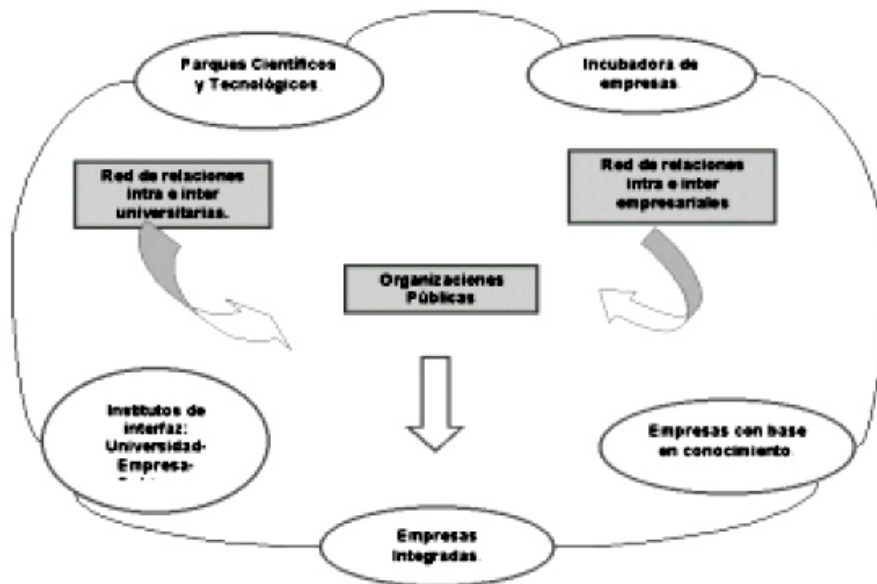


Figura 2.9 – Interacción Universidades – Sector Público – Empresas.

Fuente y elaboración: Viloría [36].

Finalmente, Viloría [36], plantea conformar organizaciones integradas, a través de una serie de iniciativas que transcribimos a continuación:

“En este orden de ideas, y teniendo como meta generar y compartir capital intelectual en el entorno de la relación universidad-sector productivo, se formula en esta propuesta, consolidar organizaciones integradas que funcionen estrechamente relacionadas y conformadas en la red de relaciones intra e inter organizacionales planteada.

Para el logro de este objetivo, han de emprenderse iniciativas tales como:”

1.- “Promover la utilización de innovaciones y tecnologías entre grupos de investigadores distantes geográficamente, para poder integrarse en redes con una dimensión tal que puedan optar a realizar proyectos estratégicos que requieren de un número elevado de científicos y tecnólogos.”

2.- “Estimular la cooperación entre universidades a fin de optimizar los recursos destinados a la investigación y potenciar sus posibilidades para atraer recursos financieros.”

- 3.- *“Dirigir las políticas de las organizaciones públicas hacia la formación de servicios de asistencia técnica y asesoramiento a las empresas, mecanismos de constitución de redes y, especialmente para las pequeñas empresas, programas de formación y valoración de los recursos humanos con el fin de mejorar su capacidad de incorporación a los avances tecnológicos.”*
- 4.- *“Introducir el reconocimiento y valoración de los parámetros de innovación (patentes, “know-how”, asistencia técnica y profesional, etc.) en la carrera profesional de personal docente e investigador, con el fin de facilitar la participación de dicho personal en proyectos industriales.”*
- 5.- *“Promover las capacidades de gestión y conocimiento del mercado por parte del personal de apoyo a los grupos de investigación de las academias.”*
- 6.- *“Favorecer una mayor movilidad entre los investigadores de las universidades y de las empresas, de ser posible, favorecer la formación de empresas del tipo spin-off desde las universidades.”*
- 7.- *“Apoyar la creación de empresas por los investigadores universitarios para desarrollar y explotar los resultados de sus investigaciones.”*
- 8.- *“Mejorar las condiciones de financiación de las investigaciones empresariales a través de la formación de sociedades o de otras actuaciones que favorezcan la obtención de financiamiento principalmente en las fases de anteproyecto y lanzamiento.”*
- 9.- *“Ampliar y consolidar las infraestructuras de apoyo a la investigación universitaria en su proyección hacia el mundo empresarial.”*
- 10.- *“Difundir dentro y fuera de la universidad una cultura que reconozca los valores de la iniciativa empresarial y de gestión, y la capacidad de asumir riesgos.”*
- 11.- *“Promover la asociación de empresas cuya actividad sea desarrollada en el mismo sector productivo, o en sectores relacionados, ubicados en la misma región, de forma que se sirvan de innovaciones generadas en centros de tecnología, laboratorios industriales, etc., y a los que podrían incorporarse estudiantes de postgrado, investigadores que desarrollan sus actividades fuera de la región y los provenientes de los centros públicos de investigación.”*
- 12.- *“Finalmente, estas organizaciones integradas no pueden funcionar aisladas de los demás agentes generadores de innovación del entorno. Así, actúan como factores favorables para su creación y desarrollo: la eficacia de intercambio entre estas empresas y los centros de investigación públicos y privados; la disponibilidad de las condiciones adecuadas para interactuar con otras empresas del mismo perfil científico-tecnológico (parques tecnológicos); y las iniciativas públicas de estímulo a la integración en redes de difusión, transferencia y negociación del conocimiento.”*

Es muy importante la propuesta de Vilorio [36], para nuestra tesis, sin embargo, **surgen obstáculos, siendo los más significativos los correspondientes a las iniciativas 11 y 12, que requieren de un trabajo previo para concientizar a los empresarios hacia el nuevo esquema de competencia con cooperación** y también requiere de propuestas para sobrellevar los obstáculos que se presentarán sobre este tema específico, ante todo esto en la presente tesis **se hará una propuesta alternativa para cumplir los objetivos en los casos de dificultades en la cooperación directa.**

2.1.9 LOS CLÚSTERS ¹⁰ COMO AGENTES DE CAPITAL INTELECTUAL COMPARTIDO, CON IMPACTO EN EL DESARROLLO INDUSTRIAL.

En el último siglo se han sucedido muchos cambios en los enfoques y modelos de gestión derivando en enfoques integradores desde el punto de vista administrativo y tecnológico y que son concordantes con las nuevas corrientes de priorización del factor humano por un lado y con la responsabilidad corporativa por el otro, magnificando en el tiempo y en el espacio los ámbitos de acción que debe considerar las empresas.

Sobre el tema a continuación se reproduce párrafos del artículo de Nascimento [24]:

“El éxito editorial del libro de Tom Peters y Bob Waterman abrió terreno a una verdadera industria - de "best sellers" y de gurús, entre académicos, consultores con experiencia en el terreno y meros diletantes. La primera parte de la década de los 90 vio sucederse un remolino de "best sellers", muchos de ellos pioneramente lanzados en la revista americana Harvard Business Review y después transformadas en verdaderos negocios de consultoría de masa –

¹⁰ Los vocablos clúster y clústeres no están formalmente aceptado por la Real Academia de la Lengua Española, se trata de adaptaciones del término inglés “clúster” equivalente a racimo.

como sucedió con la reingeniería inventada por Michael Hammer, un profesor de ciencias de computación del MIT, en 1990. El artículo original en la Harvard Business Review llevó el título de "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate", un grito radical contra la herencia de la Revolución Industrial, que sería reforzado con un libro. "Mientras que la Revolución Industrial se focalizó en las tareas individuales, la revolución de la reingeniería se concentró en todo el proceso, centrándose en el trabajo de cada persona ", explicaba Hammer de un modo simple a sus discípulos."

"La década de los 90 asistió, de hecho, a la multiplicación de las herramientas de gestión - concretamente las competencias nucleares distintivas de una empresa, teorizadas por Gary Hamel y C.K. Prahalad en un artículo inicial en 1990 en la Harvard Business Review ("The Core Competence of the Corporation"), el renacimiento del "aprendizaje organizacional" con la obra de Peter Senge (La Quinta Disciplina: Arte y Práctica de la Organización que Aprende) y la natural "extensión" a la Administración Pública de la ola de cambios, con el lanzamiento del movimiento de "reinvención del gobierno", a partir del título de un libro publicado por Ted Gaebler y David Osborne en 1991. En particular, el artículo de Hamel y Prahalad - "The Core Competencies of the Corporation" - tuvo mucho eco en los medios empresarios. El término pasó a ser obligatorio y llevó a un cambio de óptica - del tradicional enfoque de los negocios en los que la empresa históricamente se involucró (y de las unidades de negocio que creó) a la identificación de las competencias distintivas y diferenciadoras que adquirió. Este cambio de análisis fundamentó el movimiento de alienación y "outsourcing"¹¹ de todo aquello que no cuadrara con las competencias centrales y motivó la búsqueda de nuevas oportunidades de negocio en función del portafolio de competencias identificadas."

"Para el gerente, emprendedor y responsable de políticas públicas, Porter masificó un concepto operativo muy útil con soporte empírico - el de "clúster" industrial identificable geográfica y territorialmente. Pero, recientemente, Porter "extendió" la noción al campo de la innovación en "Innovation: Location Matters", publicado en la revista Sloan Management Review (edición de verano de 2001), adonde reafirma: "Nuestra investigación revela el elevado grado de influencia del ambiente local en el éxito de una actividad de innovación."

¹¹ Vocablo equivalente a subcontrata en español.

“El concepto mismo de sociedad del conocimiento ha echado raíces en la última década. Interrogado sobre el concepto Drucker respondió sin grandes vueltas: "Es un concepto simple. En un sistema capitalista, el capital es el recurso de producción crítico, y está totalmente separado, y aún en oposición, con el trabajo. En la sociedad hacia la cual nos estamos encaminando rápidamente, el recurso clave es el saber. No puede ser comprado con dinero ni creado con capital de inversión. El saber reside en la persona, en el trabajador del conocimiento". Y, todavía más polémico, diría: "El capital se volverá redundante, o sea, está por dejar de ser un 'recurso'. El capital es importante en tanto factor de producción, pero no es más un factor de control.”

“Un consultor canadiense forja el término "economía digital" con una obra con ese mismo título publicada en 1996 - The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence, de Don Tapscott. Un periodista de la revista Wired (en ese entonces la de mayor culto), Kevin Kelly, publica en 1998 New Rules for the New Economy, donde se cambiaban al revés las leyes económicas válidas a lo largo del siglo. Los nuevos términos popularizados por esta literatura de la "Nueva Economía" comenzaron a invadir el discurso empresarial y a influenciar, hasta cierto punto, la práctica de gestión: intangible, red, "soft", inversión de la formación de precios, obsolescencia, etc. Conceptos que habían surgido en un contexto pre-Web, como la gestión del conocimiento y el capital intelectual, ganan posiciones y permean [sic] las nuevas plataformas y herramientas. El "crash" del NASDAQ al principio de 2000 y la inversión en el clima psicológico de las dot-com, colocó un punto final a este interregno.”

“Mas, en el escenario aparece un nuevo debate crucial para gerentes y emprendedores. Más importante que la frontera doméstica es la internacional - global, dirán los más osados, en un siglo en que el término "globalización" está omnipresente. Pero, ¿las empresas deberán "internacionalizarse" siguiendo un enfoque paso a paso (del mercado doméstico al de exportación y después a la multinacionalización), forzosamente lento (que implica décadas de aprendizaje y experimentación) y tendiente a "clonar" en otros lugares su cultura, o deberán pensar en forma "global" desde el comienzo y acelerar ese posicionamiento?.”

Destacamos de lo anterior y de manera muy resumida, la vinculación tipo **causa efecto del saber para la innovación y esto para un desarrollo de alcance globalizado.**

Por otro lado, respecto a la importancia de los clústeres, Begazo [12], sostiene lo siguiente:

“El tema de los clústeres va adquiriendo cada vez mayor importancia debido a sus grandes repercusiones al desarrollo empresarial y, por ende, al desarrollo del país. El término clúster no es necesariamente nuevo. Michael Porter, en el año 1995, utiliza la palabra clúster en el estudio que Monitor Company hizo sobre el sector turismo en el Perú. Así mismo es un tema de estudios e investigaciones actuales, como es el caso del estudio Tendencia de la demanda y desarrollo turístico del Cusco de la compañía Maximixe del Eco. Jorge Chávez (Ex presidente del BCR). Considerando la importancia de los clúster como herramienta de gestión, presento el análisis sobre la competitividad y los clúster como elemento de desarrollo, del país.

“La estrategia competitiva en el Siglo XXI tiene como punto de partida una alta eficacia operativa en:

- Ubicación de instalaciones.*
- Contratar y desarrollar recursos humanos de alta capacidad.*
- Excelencia en compras y abastecimiento.*
- Desempeño logístico.*
- Costo competitivo del capital.*
- Ecoeficiencia y relación positiva con el medio.*
- Inversión constante en tecnología e informática.*
- Excelencia gerencial con flexibilidad y adaptabilidad.*
- Enfocar y especializar la empresa.*

- *Estrategias regionales o globales para empresas y posicionamiento dentro de los grandes objetivos nacionales.”*

“Es así como han establecido un conjunto de medidas y acciones integradas que se resumen en las siguientes ocho líneas maestras:

- *Promover la inversión productiva descentralizada.*
- *Promover el desarrollo de las cadenas productivas.*
- *Promover la normalización productiva.*
- *Propiciar la asociatividad empresarial y el desarrollo de proveedores.*
- *Impulsar la innovación tecnológica.*
- *Desarrollar una gestión ambiental.*
- *Establecer mecanismos de transparencia de mercado.*
- *Promover una nueva cultura productiva.”*

“El desarrollo de las cadenas productivas es uno de los lineamientos de "Cómprale al Perú" y se han trazado tres metas que deberán cumplirse hasta el 2006 y que involucran la conformación de por lo menos diez cadenas productivas con el objetivo de integrar a las empresas en clúster locales, a la vez que promueve consorcios en cada uno de estos programas con el fin de implementar un plan de producción, negocios y competitividad”.

“El fomento de los sectores productivos se orienta cada vez más a escala de los clúster, que son una combinación de territorialidad, vocación económica y competitividad, que pocas veces coincide con la división política del territorio.”

El concepto de "cadenas productivas regionales" como equivalente a clúster ha sido definido y usado de diversas formas, sin embargo, todas guardan en común el hecho de considerarlo como una **unidad fundamental de análisis para el desarrollo de una estrategia de competitividad regional**, esto contemplando una virtud adicional, el de servir como un foro de diálogo a través del cual es posible construir una visión estratégica compartida entre los empresarios, los gobiernos locales y nacional y la universidad (investigación) orientada siempre a mejorar el entorno local”.

Más adelante, Begazo [11], presenta definiciones importantes que transcribimos a continuación:

“¿Qué es una Cadena Productiva?

Un enlace armónico entre proveedores de insumos, productores y comercializadores para maximizar eficiencia.

¿Qué es una Cadena de Valor?

La misma, mas agentes no económicos: gobierno, comunidad, universidad, etc.; para maximizar calidad.

Definiciones de clúster:

Def. 1: *Es la concentración geográfica de grupos de empresas que se nutren mutuamente mediante relaciones verticales (clientes, tecnología y canales de distribución), desarrollando avances tecnológicos y consolidándose ante los clientes.*

Def. 2: *Está formado por un grupo de compañías e instituciones interconectadas asociadas en un campo particular y próximo, geográficamente unidas por prácticas comunes y complementarias. Son instituciones a través de las cuales se articulan actuaciones conjuntas entre empresas relacionadas con un mismo sector de actividad y localizadas en una misma zona geográfica.*

Def. 3: *Clúster es unidad, agregado, conjunto. Es la concepción holística que proviene del análisis sistémico y es la diversidad de*

servicios que intervienen y que hace lograr que un producto o servicio sea de alta calidad.”

Visto y comprendido lo anterior, queda clara la importancia de nuestra propuesta, en cuanto al diseño de un modelo que contribuya al **desarrollo industrial, fundamentado en la posibilidad de la asociación para compartir y desarrollar conocimiento y capital intelectual, contando con la Universidad como ente aglutinante y quien desarrollará el capital intelectual a través de las carreras de ingeniería.**

2.1.10 LAS COMUNIDADES DE PRÁCTICA.

El trabajo colectivo y los grupos con objetivos y actividades compartidas son de muy larga data, tan antiguos como las primeras civilizaciones. Sin embargo, el enfoque y aplicación dentro de los ámbitos organizacionales sí es de principios de la era moderna, con las primeras instalaciones fabriles.

Ya en los 90, se dio especial importancia a los círculos de calidad, como agentes de cambio y mejora en las empresas, esto por experiencia japonesa. Estos equipos son autodirigidos y operan dentro de su ámbito directo de trabajo, muy enfocados a sus puestos de trabajo.

Luego surgieron los equipos de proyecto, con un enfoque de proceso, más completo en cuanto a impacto de las mejoras que los círculos de calidad, cubriendo la falta de alcance de los círculos de calidad.

Por otro lado, para que un equipo tenga éxito debe contar con un conjunto de condiciones que esquematizamos a continuación con la figura 2.10 de la siguiente página:

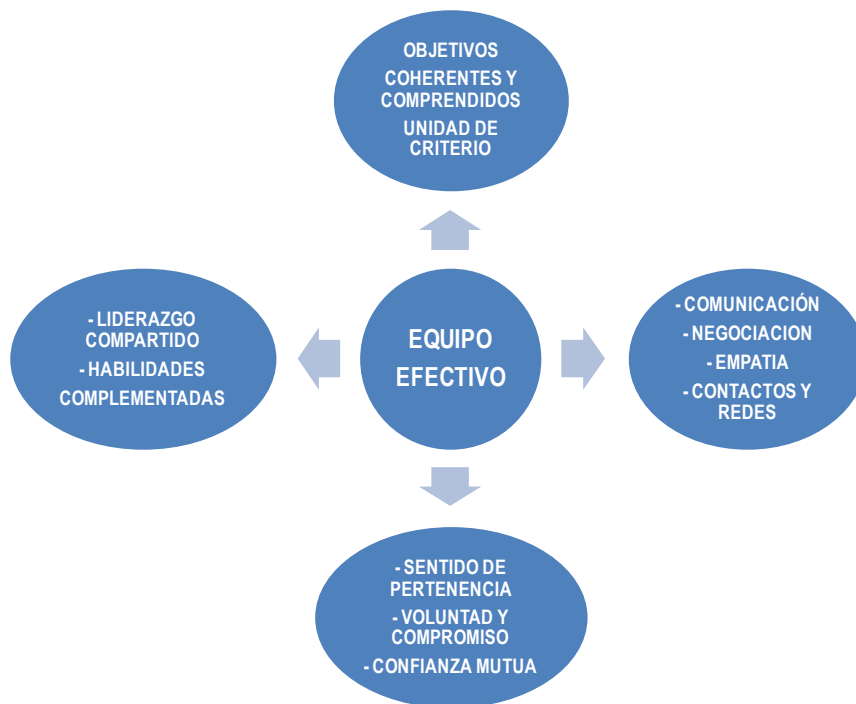


Figura 2.10: ¿Qué hace a un equipo efectivo?

Fuente: Elaboración propia

Estas propiedades formarán parte del modelo a proponer en nuestra tesis, puesto que son pertinentes a todo tipo de equipo, por lo cual habrá selección previa de los integrantes, soporte administrativo e informático.

En la última década han surgido diversas modalidades de agrupaciones enfocadas al cambio y mejora de organizaciones y sus procesos. En la figura 2.11 de la siguiente página, mostramos los principales exponentes:

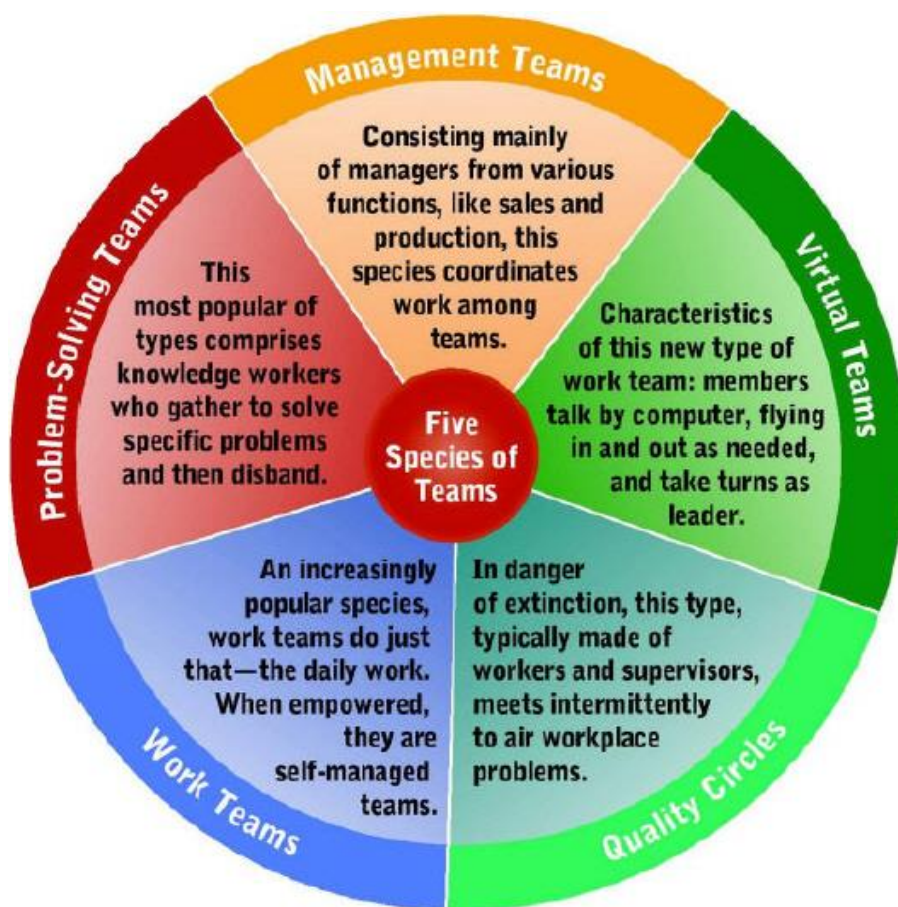


Figura 2.11 Las 5 especies de equipos.
Fuente y elaboración: Boone y Kurtz [02].

Boone y Kurtz, [02] presentan en su clasificación, dos tipos de equipos:

- lo equipos virtuales, y
- los equipos de solución de problemas

Ambos presentan características afines a las correspondientes a las comunidades de práctica, porque una comunidad de práctica constituye en esencia, un equipo de trabajo y también de solución de problemas, aparte de las ventajas que se tendrían con soporte informático y tecnologías para interacción virtual.

Sanz [32], aporta sobre el tema lo siguiente:

“Según Wenger, McDermott y Snyder (2002) una comunidad de práctica (CP) es “un grupo de personas que comparten una preocupación, un conjunto de problemas o un interés común acerca de un tema, y que profundizan su conocimiento y pericia en esta área a través de una interacción continuada”. Entre otros aspectos, el moderador es una pieza clave a la hora de garantizar el funcionamiento de las CP, “sobre todo en el caso de las CP virtuales”. Su misión es promover la participación y gestionar los contenidos intercambiados entre los miembros de la CP, identificar los contenidos relevantes y almacenarlos de manera adecuada para facilitar su recuperación.”

Lo importante, para el modelo que desarrollaremos consiste en la **extensión del modelo de trabajo cooperativo en equipo hacia el de una a comunidad de práctica a nivel interorganizacional .**

Es por ello que se ha elegido el modelo de comunidades de práctica para nuestra propuesta, **siendo el desafío el poder conformar comunidades de práctica entre personas de diferentes empresas que hasta pueden ser competidores; por tal razón es que nuestro modelo consideramos acuerdos de colaboración con participación de empresas de un mismo clúster, presentando los resultados de una experiencia piloto (en el capítulo 5).**

2.1.11 LA PROPIEDAD INTELECTUAL.

Según manifiesta el CICESE [43]¹²:

“La propiedad intelectual es el conjunto de derechos patrimoniales de carácter exclusivo que otorga el Estado por un tiempo determinado, a las personas físicas o morales que llevan a cabo la realización de creaciones artísticas o que realizan invenciones o innovaciones y de quienes adoptan indicaciones comerciales, pudiendo ser estos, productos y creaciones objetos de comercio”.

¹² Centro de investigación científica y de educación superior de Ensenada.

“La propiedad intelectual está conformada por dos partes, la propiedad industrial que es administrada por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y la de propiedad autoral, conocida como derechos de autor, administrada por la Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Nacional del Derecho de Autor”.

“La propiedad intelectual de los bienes surge desde la época del derecho romano clásico y, a finales del siglo XIX, un jurista belga de nombre Picard hizo una de las primeras propuestas sobre los derechos de los bienes inmateriales que incluía el derecho sobre el honor, la imagen, etc.”

“Con motivo de la "Exposición internacional de invenciones de Viena", realizada durante 1873, surgió la necesidad de proteger internacionalmente las obras intelectuales, ya que algunos expositores extranjeros se negaron a asistir, por miedo a que les plagiaran las ideas para explotarlas comercialmente en otros países.”

“En 1883, se firma el Convenio de París, que establece los principios y acuerdos internacionales para administrar la propiedad industrial. En 1886, se firma el Convenio de Berna en el que se instituyen los principios y acuerdos para proteger las obras literarias y artísticas. Ambos convenios establecieron, respectivamente, la creación de una secretaría llamada "Oficina Internacional". Posteriormente, en 1893, ambas secretarías se reúnen con el nombre de Oficinas Internacionales Reunidas para la Protección de la Propiedad Intelectual, mejor conocidas como BIRPI, por sus siglas en francés. Este organismo es el precursor de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), también conocida como WIPO (World Intellectual Property Organization) que es la actual administradora de los sistemas de propiedad intelectual y que mantiene vigentes los convenios de París y de Berna. La declaratoria de la creación formal de la OMPI nace en 1967 cuando se firma el Convenio de Estocolmo.”

Para nuestro modelo, ya que abordamos la difusión del capital intelectual, es importante identificar lo que es propio de una empresa y su derecho a la reserva, por tanto, el tipo de conocimiento que se hará explícito y que se aplicará en las organizaciones y procesos de las empresas, deberá ser **producto del trabajo conjunto y compartido de**

la comunidad y factible de ser publicado por la Universidad, sin perjuicio de los involucrados.

2.2 MARCO CONCEPTUAL.

A continuación, para simplificar, presentamos, en orden alfabético, las principales definiciones relacionadas con nuestra investigación:

BASE DE DATOS.

Es un conjunto de información relacionada que se encuentra agrupada, organizada o estructurada.

CADENAS PRODUCTIVAS.

Es un conjunto de organizaciones (industrias e instituciones) interactuantes en un determinado sector y mercado, comprendiendo la provisión de recursos, su transformación, la producción de bienes o servicios y la comercialización hasta el consumidor final.

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE CONOCIMIENTO.

Es el potencial o habilidad de una organización para poder identificar, asimilar y aprovechar el conocimiento que provenga de fuentes externas (Cohen y Levinthal [13]). Requiere de la integración de procesos internos y depende de tres factores clave: la relación entre el exterior y el interior de la empresa, la relación entre las subunidades dentro de la empresa, y la relación entre los individuos dentro de cada subunidad.

CAPITAL.

El capital es factor de producción, constituido por recursos o bienes con valor, que se destinan a la producción de bienes, que

luego de ser vendidos o intercambiados, permiten obtener una renta.

CAPITAL INTELECTUAL.

Es el conocimiento, que, al ser aplicado, puede producir valor y aportar a la competitividad de una organización.

CLÚSTERS.

Es una concentración de empresas afines o articuladas que se hallan dentro de una cadena productiva determinada.

COMUNIDAD.

Es un grupo de personas vinculadas por características o intereses comunes.

COMUNIDADES DE CONOCIMIENTO.

Las comunidades de conocimiento son grupos de personas que comparten con plena confianza, información, experiencias, conceptos y herramientas relacionados con alguna temática de interés respecto a la cual, los miembros están en condiciones de desarrollar nuevo conocimiento aportando valor colectivamente.

COMUNIDADES DE PRÁCTICA.

Según Wenger [38]:

“Las comunidades de práctica son un específico tipo de comunidad. Ellas se enfocan en un dominio de conocimiento y a través del tiempo acumulan experiencia en tal dominio. Ellas desarrollan sus prácticas de colaboración interactuando alrededor de problemas, soluciones y profundizaciones construyendo almacenes comunes de conocimiento.”

COMUNIDADES VIRTUALES DE PRÁCTICA.

Son comunidades de práctica que interactúan a través del tiempo y la distancia mediante el uso de tecnologías de información y comunicación.

CONOCIMIENTO.

Es la noción interiorizada y propia que posee una persona sobre un conjunto de datos relativos a hechos, que ha obtenido de manera directa, habiendo estado involucrado en la generación de los datos y hechos, o indirecta sin ser copartícipe.

CONOCIMIENTO COMPLETO Y CONOCIMIENTO INCOMPLETO.

El conocimiento completo se manifiesta cuando se tiene la noción de un hecho de manera total, de inicio a fin de sus elementos o datos constitutivos, logrando por ello, total confiabilidad al aplicarlo.

El conocimiento incompleto se manifiesta cuando se carece de algún dato o parte del hecho, en tal caso se presenta el fenómeno del riesgo y la probabilidad de errar al utilizar o aplicar tal conocimiento.

CONOCIMIENTO INTRA-EMPRESA E INTER-EMPRESA.

El conocimiento intra-empresa es el que sólo se aplica dentro de la organización.

El conocimiento inter-empresa es el que se difunde fuera de la organización interactuando con su entorno.

CONOCIMIENTO INTEGRADO Y CONOCIMIENTO DISPERSO.

El conocimiento integrado se presenta a nivel de grupo o de organización, cuando se da el caso en el colectivo tiene la propiedad y aplica el conocimiento relacionado a todas sus actividades y procesos, permitiendo la independencia.

El conocimiento disperso se presenta a cualquier nivel de colectivo, cuando se da el caso que no se posee la propiedad de todo el conocimiento relacionado a todas sus actividades y procesos, originando dependencia de otros.

CONOCIMIENTO SOCIALIZADO Y DEMOCRATIZADO.

Conocimiento socializado es el desarrollado en grupo y compartido por todos los miembros de grupo u organización

Conocimiento democratizado, es el conocimiento puesto a disposición de toda la colectividad, trascendiendo al grupo u organización que lo generó.

CONOCIMIENTO TÁCITO, IMPLÍCITO Y EXPLÍCITO.

Conocimiento tácito es aquél del cual no estamos conscientes, lo utilizamos o aplicamos de manera instintiva o inconsciente, por tanto, se halla en cada individuo y de forma no estructurada, desarticulada, es difícil de transmitir.

Conocimiento implícito es aquél del cual sabemos que existe, lo poseemos, lo utilizamos o aplicamos, pero de manera habitual sin plena noción del “por qué” y el “para qué”; es el que se halla contenido en algún medio como por ejemplo: papel, audio, video.

Conocimiento explícito es aquél del cual sabemos que existe, lo poseemos, lo utilizamos o aplicamos, pero aplicando nuestro juicio, somos plenamente conscientes cuando lo ejecutamos, por tanto se halla estructurado y esquematizado, facilitando su difusión.

DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Consiste en la evolución de los elementos tecnológicos presentes en un sistema, organización o industria.

En la Ley N° 30309 [49] se define como:

“Desarrollo tecnológico: Es la aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, a un plan o diseño en particular para la producción de materiales, productos, métodos, procesos o sistemas nuevos, o sustancialmente mejorados, antes del comienzo de su producción o utilización comercial”.

ESLABONAMIENTOS INDUSTRIALES.

Son articulaciones comerciales o productivas entre clústeres.

GESTIÓN.

Consiste en la planificación, organización, integración, dirección, coordinación y control de organizaciones y personas.

INDUSTRIA.

Es una organización con fines productivos, que insume recursos y produce bienes.

INFORMACIÓN.

Es todo dato con significado o sentido para el usuario o el destinatario.

INTERACCIÓN MULTIMODAL.

Consiste en la comunicación e interacción en base a información soportada en multimedios, enriqueciendo la información y potenciando la capacidad de generar conocimiento a través del soporte informático.

INVESTIGACIÓN BÁSICA.

Es la investigación basada en las ciencias que busca nuevos descubrimientos.

INVESTIGACIÓN APLICADA.

Es la investigación basada en las tecnologías que busca nuevas aplicaciones.

MULTIMEDIOS.

Constituyen soportes de información en varios tipos de medios (texto, audio, imagen, animación o video).

ONTOLOGÍAS.

Son taxonomías, a modo de riguroso esquema conceptual con atributos y relaciones dentro de un dominio dado, proporcionando de esta manera, un vocabulario consensuado que facilita la comunicación y la compartición de información entre diferentes sistemas.

PROYECTOS DE CURSO.

Son las actividades que realizan los alumnos bajo ambientes totalmente controlados y bajo resultados previstos, con fines académicos para complementar sus estudios, permitiendo aprender teorías y modelos en entornos ficticios o preparados. Esto incluye las prácticas y trabajos de campo.

PRÁCTICAS PREPROFESIONALES.

Son las actividades que realizan los alumnos bajo ambientes no controlados y no conocido previamente, como parte de su preparación previa al ejercicio profesional, permitiendo que desarrollen su sentido crítico y juicio profesional al experimentar en situaciones reales permitiendo contrastar teorías y modelos en entornos reales y aprendiendo de la información recopilada y conocimiento adquirido.

REDES DE INFORMACIÓN.

Son sistemas conceptualizados y dedicados a brindar soporte a otros sistemas, para el flujo, procesamiento, difusión y repositorio de información.

SEMÁNTICA.

Es el estudio del significado de las palabras, expresiones y oraciones.

SISTEMA.

Es un conjunto estructurado de elementos tangibles e intangibles que interactúan conformando subsistemas con funciones vinculantes y con uno sólo propósito integrado general.

TECNOLOGÍA.

Se manifiesta a través de la aplicación de las ciencias, del conocimiento científico enfocado a las aplicaciones prácticas por medio de sistemas ordenados que incluyen las personas, las organizaciones, otros organismos, instrumentos y máquinas.

WEB SEMÁNTICA.

Es un modelo de sistema para el **intercambio de información basado en representaciones del significado de los recursos**, de tal manera que los sistemas informáticos puedan entender los contenidos y se les facilite la comunicación. Habilita que los sistemas identifiquen, procesen e intercambien información sobre la base de ontologías (significados, contenidos), más que por títulos, rótulos, definiciones y formatos que han sido preparados para que sólo el ser humano los comprenda. Con la web semántica se logrará la interoperabilidad y la accesibilidad universal.

2.3 MARCO TECNOLÓGICO.

2.3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

A continuación, transcribimos definiciones del INEI [45]:

“Se denomina Sistema de Información al conjunto de procedimientos manuales y/o automatizados que están orientados a proporcionar información para la toma de decisiones.

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio, incluye los equipo: el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.”

“Entrada de Información: *Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para*

procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfases automáticas.

Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de diskette, los códigos de barras, los escáneres, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.”

“Almacenamiento de información: *El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los discos compactos (CD-ROM).”*

“Procesamiento de Información: *Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que*

contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.”

“Salida de Información: *La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interfase automática de salida. Por ejemplo, el Sistema de Control de Clientes tiene una interfase automática de salida con el Sistema de Contabilidad, ya que genera las pólizas contables de los movimientos procesales de los clientes.”*

En la medida que un sistema permita la toma de decisiones tendremos un sistema de información, y cuando las decisiones son de nivel de procesos, áreas y organizaciones completas, tendremos un sistema de información general.”

2.3.2 TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.

Las tecnologías de información y comunicación (TIC), son resultado de la convergencia de las tecnologías actuales, orientadas a la interconectividad, en redes. Las TIC, constituyen aplicaciones informáticas, electrónicas y de telecomunicaciones orientadas a facilitar la comunicación y el procesamiento de información.

Como principales ventajas, para el trabajo colaborativo, tenemos:

- Interdependencia entre objetivos, sistemas y equipos,
- permite el trabajo colaborativo,

- permite el trabajo en paralelo,
- permite la mayor integración de información y conocimiento,

2.3.3 INTERNET, INTRANET Y EXTRANET.

Internet es un sistema constituido por redes de computadoras desde las cuales se puede acceder a información entre ellas a la distancia de manera síncrona o asíncrona, según hardware, software y protocolos establecidos.

Intranet es un tipo de red con alta privacidad, generalmente reservando el acceso a los miembros de una organización para que se comuniquen y compartan conocimientos de interés común.

Extranet es otro tipo de red con fines comerciales, es también privado pero contempla la participación de ciertos stakeholders (involucrados en el negocio) con acceso especificado y restringido, tales como clientes y proveedores selectos. En estos casos, se manifiestan procesos y transacciones comerciales, dentro de protocolos y sistemas de seguridad.

En el modelo a proponer, se considerará el enfoque tipo extranet, puesto que se considerará el flujo de conocimiento entre las universidades, institutos y las empresas que participan en las comunidades virtuales.

2.3.4 PORTALES DE CONOCIMIENTO.

Un portal es un medio de acceso a Internet, y un portal de conocimiento, constituye en el medio de acceso de un conjunto de usuarios a recursos y medios para el conocimiento. Estos portales comprenden fuentes de información, directorios especializados, noticias, capacitación, enlaces a otros portales y sitios, documentos, entornos de trabajo colaborativo.

Mediante su diseño y los aplicativos que lo conforman, un portal de conocimiento brinda oportunidades y facilidades a sus miembros para conformar una comunidad y su desarrollo depende del grado de interacción de tal comunidad.

Como ejemplo, tenemos el portal desarrollado por la Xerox que presentamos más adelante (acápite 3.3.2).

2.3.5 WEB SEMÁNTICA.

Rodríguez y Ronda [30], presentan el tema como sigue:

“Actualmente, los sitios web emplean el HTML (Hypertext Markup Language) como lenguaje estándar para la representación de la información. “La evolución experimentada por el HTML desde sus inicios no sólo permite mostrar información textual sino que puede incluir también imágenes, y presentarla en un formato particular.”

“La web semántica es un área prolífera, situada en la confluencia de la inteligencia artificial y las tecnologías web, que propone nuevas técnicas y paradigmas para la representación de la información y el conocimiento; para facilitar, tanto localizar como el compartir, integrar y recuperar recursos.”

“Dicho enfoque propone enriquecer la estructura de la información y agregar componentes semánticos que puedan procesarse de forma automática. La nueva generación de formatos está encabezada por XML (Extensible Markup Language) y RDF (Resource Description Framework), los cuales incluirán ontologías -taxonomía de conceptos con atributos y relaciones que proporcionan un vocabulario consensuado para definir redes semánticas de unidades de información interrelacionadas- que especificarán las reglas lógicas para que los agentes de software reconozcan y clasifiquen cada concepto. La evolución del web, en opinión de Pablo Castells, durante los últimos 15 años, no puede pasar por alto los siguientes acontecimientos:”

“1989: Tim Berners Lee presenta su proyecto WWW en el CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire).

1993: Creación de los primeros servidores Web y el navegador Mosaic

1994: Creación del Consorcio Web (World Wide Web Consortium o W3C).

1997: Creación de SHOE (Simple HTML Ontology Extensions), primer antecedente de la web semántica, basado en HTML”

“Son numerosos los proyectos desarrollados en Internet con lenguajes de codificación de ontologías. El servidor Ontolingua, resultado del KSE (Knowledge Sharing Effort), ofrece herramientas para crear ontologías, integrarlas con otras existentes e incorporarlas a nuevos productos de software. Otro enfoque es el aportado por Luke, Spector y Rager con el desarrollo de SHOE (Simple HTML Ontology Extensions) como complemento semántico de HTML, que refleja el contenido de la página web y que puede utilizarse por agentes de software para el descubrimiento de información. Posteriormente SHOE ha evolucionado hacia RDF, y es OWL (Web Ontology Language), la más reciente especificación, mantenida por el Consorcio del Web y que intenta proveer de un lenguaje que pueda utilizarse para describir clases y relaciones entre ellas inherentes a documentos y aplicaciones web.”

“La utilización de ontologías también está presente en el proyecto FERMI (Formalization and Experimentation on the Retrieval Multimedia Information), bajo la supervisión de C. J “Keith ” van Rijsbergen, en el que se incluyen herramientas de planificación, descubrimiento y selección de recursos de información multimedia. El proyecto IMP (Information Manifold Project) desarrollado en el ámbito de Bell Labs, en el que se hace uso de las ontologías para identificar las fuentes de información pertinentes a una búsqueda, acceder a ellas, obtener documentos relevantes, compararlos, seleccionar los más adecuados y ofrecer un resumen previo al usuario.

En el ámbito de la medicina, se destaca el proyecto UMLS (Unified Medical Language System), desarrollado por la National Library of Medicine de los Estados Unidos, que utiliza las ontologías como una herramienta más para el acceso, integración y recuperación de información biomédica.”

“En este sentido, el grupo de trabajo SWAD Europe (Semantic Web Advanced Development), “tiene como objetivo poner de manifiesto, mediante ejemplos prácticos, cómo estos conjuntos de tecnologías suponen una ventaja real para la actual web, y resuelven problemas en áreas como: tesauros, clasificaciones, agendas, búsqueda de recursos etcétera”.

“A partir de la integración de toda una infraestructura tecnológica, “que permita el intercambio global de conocimiento asistido por máquina”, y la codificación del significado de la información mediante lenguajes de marcado, toma forma el concepto de la web semántica como “una extensión del web actual en el que el significado de la información esté bien definido, y permita al hombre y las máquinas trabajar en estrecha cooperación.”

“La web semántica es una extensión del web cuya idea básica es tener los datos definidos y relacionados para que su uso sea más efectivo y sea posible su automatización, integración y re-utilización por medio de diferentes aplicaciones, es decir, pretende proporcionar una infraestructura que permita que las páginas web, las bases de datos, los programas y aplicaciones, los dispositivos, tanto personales como los empleados en el hogar, puedan consumir y producir datos, sin los problemas causados por los diferentes protocolos de acceso a la información que hacen de la transferencia de contenidos una tarea ardua y difícil. El soporte principal para la organización, almacenamiento y distribución de la información siguen siendo los sistemas taxonómicos, es decir, sistemas de clasificación que respondan a necesidades concretas de las empresas, bibliotecas y centros de información en favor no sólo de los usuarios humanos, sino de las máquinas también.”

En nuestro estudio se incorporará esta necesidad para efectos de plantear el modelo funcional del sistema que se requerirá, porque la información a capturar procesar, al provenir de diferentes empresas, es no estructurada.

2.3.6 TECNOLOGÍAS WIRELESS Y LA UBICUIDAD.

El disponer de medios de comunicación y de procesamiento que no requieren de conexión por cables entre emisor y receptor, permite trasladarse sin mayor preocupación que la de conseguir una fuente de energía y un espacio para trabajar.

Dentro de una red soportada con tecnologías inalámbricas (wireless), una persona puede trasladarse en el tiempo y en el espacio, inclusive comunicarse con más de un sistema, equipo y persona en todo

momento, esto es, permite la ubicuidad, la presencia en todo lugar en simultáneo.

Como en nuestra propuesta se considera comunidades de práctica con miembros físicamente ubicados en diferentes lugares, las tecnologías wireless son las que posibilitarán el modelo en lo que respecta a la conectividad y trabajo cooperativo.

2.3.7 BIBLIOTECA DIGITAL.

Una biblioteca digital, como cualquier biblioteca, organiza, almacena y provee información, a través de las publicaciones que posee, pero, en el caso de la biblioteca digital, las publicaciones son en formato electrónico y no necesariamente están organizadas en publicaciones individualizadas, sino más bien, se organizan temáticamente, en repositorios diseñados sobre la base de temas, tesauros, ontologías y hasta significados (semántica).

Su acceso es también electrónico, siendo esta característica importante para las comunidades virtuales, que se recomiendan en el modelo de investigación de la presente tesis.

Por otro lado, como el formato es electrónico, permite los contenidos en diversos tipos (multimedios), incluyendo el caso de bibliotecas de software, de componentes de software, de audio y de videos, tal como se aprecia en el caso del Internet Archive que almacena o brinda información sobre páginas web, publicaciones, imágenes, software y videos¹³.

De acuerdo con Davies [05], citando a Lynch y García-Molina (1995), las bibliotecas digitales presentan los siguientes cinco aspectos clave:

¹³ <https://archive.org/>

- I) *“Interoperabilidad: importante para asegurar su utilidad y acceso sobre varios sistemas y software.”*
- II) *“Descripción de objetos y repositorios: fundamental para la estructura de la información, esto se basa en ontologías para facilitar la búsqueda y organización de temas y archivos.”*
- III) *“Colección y gestión de información no textual: esto para la información audiovisual y de programas informáticos.”*
- IV) *“Interfaz de usuario: que permita una búsqueda y “navegación” efectivas, sobre lo cual aporta el uso de ontologías.”*
- V) *“Consideraciones económicas, sociales y legales: destacando en este punto, los derechos de autor y el impacto social de la información de libre disponibilidad.”*

Estas características se considerarán para el modelo a proponer en la presente tesis.

2.4. MARCO LEGAL.

2.4.1 LEGISLACIÓN SOBRE PROPIEDAD INTELECTUAL.

En nuestro país se ha avanzado parcialmente la legislación al respecto. Como referencias generales tenemos:

- Ley sobre el derecho de autor.
Decreto legislativo 822 - del 23 de abril de 1996
Publicado el 24 de abril de 1996.
- Ley de Propiedad Industrial.
Decreto Legislativo N° 823 - del 23 de abril de 1996
Publicado el 24 de abril de 1996.
- Decisión 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.
Régimen Común sobre Propiedad Industrial para los Países Andinos.
- El Perú se adhirió al Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial aprobado por Resolución Legislativa No. 26375 y al Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de

Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio, parte integrante del acuerdo que establece la Organización Mundial del Comercio, aprobado por Resolución Legislativa No. 26407.

- Decreto Legislativo N° 803 – Ley de Promoción del Acceso a la Propiedad Formal.
- Ley N° 27046 – Ley Complementaria de Promoción del Acceso a la Propiedad Formal.
- Decreto Supremo N° 009-99-MTC – Aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley de Promoción del Acceso a la Propiedad Formal.
- Decreto Supremo N° 066-2001-PCM.
Se aprueba los lineamientos de políticas generales para promover la masificación del acceso a Internet en el Perú, así como, se constituye la Comisión Multisectorial encargada de la formulación del plan de acción nacional para masificar su uso. Publicado en el Diario Oficial El Peruano el 08 de junio de 2001.
- Resolución Ministerial N° 181-2003-PCM.
Se crea la Comisión Multisectorial para el Desarrollo de la Sociedad de la Información - CODESI. Esta norma se publicó el 4 de junio de 2003. Nota: En esta norma incluimos la modificación al artículo 1º realizada mediante Resolución Ministerial N° 397-2003-PCM.
- Ley de Derecho de Autor, mayo 24 1996.

2.4.2 LEGISLACIÓN DE PRÁCTICAS PREPROFESIONALES.

Las prácticas preprofesionales y profesionales están regidas por la Ley N° 28518: Ley sobre modalidades formativas laborales, publicada el 24 de mayo de 2005 [51] y Reglamentada por el Decreto Supremo D.S. 007-2005-TR, publicado el 19 de septiembre de 2005 [52].

Como el modelo a proponer va a comprender la participación de alumnos, en las comunidades de práctica que desarrollen capital intelectual, esta ley es importante, pues establece una serie de obligaciones, derechos y responsabilidades, que serán cubiertas.

2.4.3 LEY UNIVERSITARIA.

La Ley Nº 30220 [49], establece el marco legal en nuestro país; en su tercer artículo, a la letra dice:

“La universidad es una comunidad académica orientada a la investigación y a la docencia, que brinda una formación humanista, científica y tecnológica con una clara conciencia de nuestro país como realidad multicultural. Adopta el concepto de educación como derecho fundamental y servicio público esencial. Está integrada por docentes, estudiantes y graduados. Participan en ella los representantes de los promotores, de acuerdo a ley.”

Y en su sexto artículo, se estipulan diez fines que transcribimos a continuación:

“6.1 Preservar, acrecentar y transmitir de modo permanente la herencia científica, tecnológica, cultural y artística de la humanidad.

6.2 Formar profesionales de alta calidad de manera integral y con pleno sentido de responsabilidad social de acuerdo a las necesidades del país.

6.3 Proyectar a la comunidad sus acciones y servicios para promover su cambio y desarrollo.

6.4 Colaborar de modo eficaz en la afirmación de la democracia, el estado de derecho y la inclusión social.

6.5 Realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística la creación intelectual y artística.

6.6 Difundir el conocimiento universal en beneficio de la humanidad.

6.7 Afirmar y transmitir las diversas identidades culturales del país.

6.8 Promover el desarrollo humano y sostenible en el ámbito local, regional, nacional y mundial.

6.9 Servir a la comunidad y al desarrollo integral.

6.10 Formar personas libres en una sociedad libre.”

Como se aprecia, nuestro modelo de gestión está comprometido con los principios y fines de las universidades y aporta especialmente en los siguientes dos fines:

- Proyectar a la comunidad sus acciones y servicios para promover su cambio y desarrollo.
- Realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística la creación intelectual y artística.

CAPÍTULO 3 - ESTADO DEL ARTE.

En este capítulo se presenta, inicialmente las clasificaciones temáticas y conceptuales sobre el tema de investigación. Luego se describen los antecedentes de la investigación, a partir de experiencias y aplicaciones con propósitos afines al de la presente tesis. Es aquí, donde se ha enfatizado en comentarios y conclusiones preliminares estableciendo las diferencias de enfoques y aplicaciones con el modelo a proponer, así como también, las congruencias y la asimilación.

Finalmente, se describen dos casos de estudio, documentados y difundidos en entornos académicos, donde se aprecian aportes que serán recogidos en el modelo.

3.1 TAXONOMÍAS.

A continuación, se presentan las clasificaciones sobre los campos de conocimiento dentro de los cuales se enmarcará la presente tesis.

Para esto presentaremos las taxonomías bajo el enfoque top-down, de lo general a lo específico.

3.1.1 TAXONOMÍA DE LA GESTIÓN.

Para lo correspondiente a las ciencias de la administración, se ha considerado la propuesta de clasificación temática de la Harvard Business Review (HBR) [44], por ser la referencia académica en los temas de gestión. Es así que se observa la siguiente relación:

- “1 Gestión.*
- 1.1 Administración.*
- 1.2 Análisis.*
- 1.3 Métricas de negocio.*
- 1.4 Políticas de negocio.*
- 1.5 Gestión del cambio.*
- 1.6 Tipos de empresas.*
- 1.7 Gestión de crisis.*
- 1.8 Gestión Cross- funcional.*

- 1.9 *Ética en la gestión.*
- 1.10 *Fallas*
- 1.11 *Gobernabilidad.*
- 1.12 *Gestión del conocimiento.*
- 1.13 *Gestión por objetivos.*
- 1.14 *Rendimiento de la gestión.*
- 1.15 *Filosofía de la gestión.*
- 1.16 *Técnicas de la gestión.*
- 1.17 *Gerentes*
- 1.18 *Estructura organizacional.*
- 1.19 *Gestión participativa.*
- 1.20 *Gestión del rendimiento.*
- 1.21 *Gestión del personal.*
- 1.22 *Planificación.*
- 1.23 *Productividad.*
- 1.24 *Gestión de proyectos.*
- 1.25 *Gestión de la calidad.*
- 1.26 *Servicios.*
- 1.27 *Ética social y responsabilidad social.*
- 1.28 *Gestión estratégica. »*

El aporte de nuestra investigación se manifestará en dos disciplinas medulares:

- a) **Gestión del conocimiento:** puesto que el capital intelectual es desde un punto de vista sistémico, parte del conocimiento a gestionar y desde el punto de vista de proceso y de resultados, el capital intelectual es producto de una correcta gestión del conocimiento en toda organización.
- b) **Estructura organizacional:** puesto que se propondrá cambios en la organización académica, para favorecer e impulsar las investigaciones con alta participación planificada y organizada de docentes, investigadores, profesionales y alumnos a través de las comunidades de práctica.

Ya dentro de la disciplina de la gestión del conocimiento se aprecia la siguiente clasificación de la HBR [44]:

"1.12.1	<i>Gestión de contenidos.</i>
1.12.2	<i>Gestión de la información.</i>
1.12.3	<i>Compartir información.</i>
1.12.4	<i>Capital intelectual.</i>
1.12.5	<i>Propiedad intelectual.</i>
1.12.6	<i>Transferencia de conocimiento.</i>
1.12.7	<i>Asistencia por los pares.</i>
1.12.8	<i>Gestión de registros."</i>

Se observa que, de acuerdo a la indexación, anterior, nuestra investigación se centra en el tema del **capital intelectual**, sin embargo, por los objetivos, el enfoque y las hipótesis también se aportará significativamente en los siguientes cuatro temas:

- i. **Gestión de la información**, al presentar propuestas para el diseño del procesamiento, organización, resguardo y difusión del conocimiento recopilado, a través de las comunidades de práctica.
- ii. **Compartir información**, dado que esta es la esencia y el aporte a la sociedad, que en el modelo a proponer se basará en la difusión del conocimiento hacia las empresas y gremios participantes, del sistema a fin de asegurar lo que se espera de todo capital, su inversión y uso para generar desarrollo, valor y riqueza.
- iii. **Transferencia del conocimiento**, puesto que es el fundamento de lo anterior, destacando en el modelo a proponer, que la transferencia presenta más de un canal y se realizará en ambas direcciones.
- iv. **Asistencia por los pares**, este aspecto es importante en el modelo a proponer, y en cierta medida lo diferencia de los modelos típicos de comunidades de práctica, ya que se propondrá el soporte por profesionales, aparte de docentes e investigadores para cada comunidad a formar, a fin de asegurar la factibilidad y aplicabilidad en realidades concretas de los conocimientos que se irán conformando y capitalizando.

3.1.2 TAXONOMÍA DE LA GESTIÓN DEL CAPITAL INTELLECTUAL.

Como la nuestra investigación aborda el tema de aplicación de la gestión del capital intelectual, es vital una clasificación o taxonomía, también sobre este tema.

En lo que se refiere al capital intelectual, Phatak [28] describe las clasificaciones para el capital intelectual, reconociendo y citando el aporte seminal de Leif Edvinsson a partir de su trabajo en la empresa financiera Skandia en Suecia, culminado en 1994.

A continuación, se muestra en la figura 3.1, el diagrama relacional presentado por Phatak [28]:

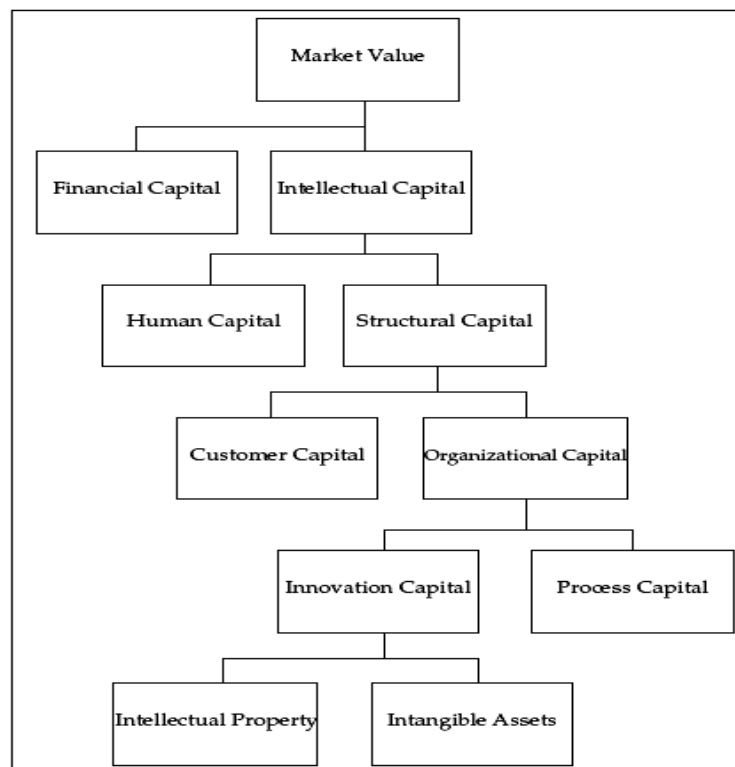


Figura 3.1: Taxonomía según modelo Skandia.

Fuente: Phatak [27].

En este modelo se observa cómo se articulan los tipos de capital conducentes al valor de mercado (“market value”), de la empresa.

Tiene un enfoque de negocio y de medición de los factores que aportan al capital intelectual.

A continuación, traducimos y describimos brevemente cada elemento en el orden de lectura del diagrama:

Valor de mercado: *representa el resultado de negocio que se espera sea beneficiado por el aporte del capital intelectual que es desarrollado y que mide según el modelo, por el valor de mercado de la empresa. Comprende el financial capital (capital financiero) y el intellectual capital (capital intelectual).*

Capital financiero: *comprende la valorización de los activos tradicionales, que se reflejan en medios monetarios de intercambio.*

Capital intelectual: *representa una fuente intangible de valor que no se refleja en los indicadores de capital financiero, pero como capital, produce riqueza, aporta al valor de mercado. Comprende el human capital (capital humano) y el structural capital (capital estructural).*

Capital humano: *es el conjunto de activos de conocimiento que son producto de los valores practicados, habilidades, conocimientos adquiridos y aplicados por el componente humano de la organización; por ello es relativamente volátil, difícil de ser estandarizado, apropiado y asegurado por la organización.*

Capital estructural: *constituye el conjunto de activos de conocimiento que sí permanecen en la organización, puede ser*

apropiado y asegurado. Incluye, por ejemplo, el diseño organizacional y de sus procesos, los sistemas y medios.

*Comprende el customer capital (**capital de cartera o de clientes**) y el organizational capital (**capital organizacional**).*

Capital de cartera: *también conocido como “market capital” (capital de mercado), comprende los activos intangibles derivados de la propia experiencia en el mercado y la interacción con los clientes. El sólo hecho de conocer, caracterizar y poder pronosticar el comportamiento del consumidor ante los productos que se le proporcionarán brinda un vital aporte a la oportunidad de incrementar los negocios y el valor de la empresa.*

Capital organizacional: *representa los activos que se manifiestan a través de la estructura y procesos, por ejemplo, el contar con estructuras dinámicas y flexibles de respuesta rápida al mercado, capacitación y procesos innovadores y altamente productivos.*

Comprende el innovation capital (capital de innovación) y el process capital (capital de proceso).

Capital de innovación: *consiste en el capital intelectual manifestado en mejoras en procesos y productos conducentes a mejores oportunidades del negocio.*

*Comprende el intellectual property (**propiedad intelectual**) y el intangible asset (**activo intangible**).*

Capital de proceso: *se manifiesta en base a la difusión y aprovechamiento del conocimiento a través de los procesos, conducentes al incremento de la productividad interna.*

Propiedad intelectual: trata de las marcas y patentes

Activo intangible: incluye los elementos sicosociales, como la cultura empresarial, valores corporativos.

La singularidad del modelo Skandia, estriba en el enfoque de negocio y en que se considera el capital debido a los clientes como parte del componente estructural.

Esto resulta, en nuestra opinión, **coherente por el origen del modelo, puesto que, en toda empresa de servicios, el factor cliente, la cartera de clientes y el consecuente conocimiento adquirido por las interacciones con ellos, proporciona una oportunidad diferencial al negocio**, por ende, forma parte de los procesos de planificación y organización de funciones y procesos internos.

Cabe destacar que en el modelo que se presentará en la presente tesis, el componente financiero tomará una connotación menos mercantilista y el componente de mercado, será elevado al nivel humano y estructural por el tipo de organización sujeta de estudio y objetivos del modelo a proponer.

Bueno et al [03], en un informe de su investigación, presenta otra taxonomía para el capital intelectual, orientado a entidades de académicas e institutos de investigación, que se muestra a continuación en la figura 3.2:

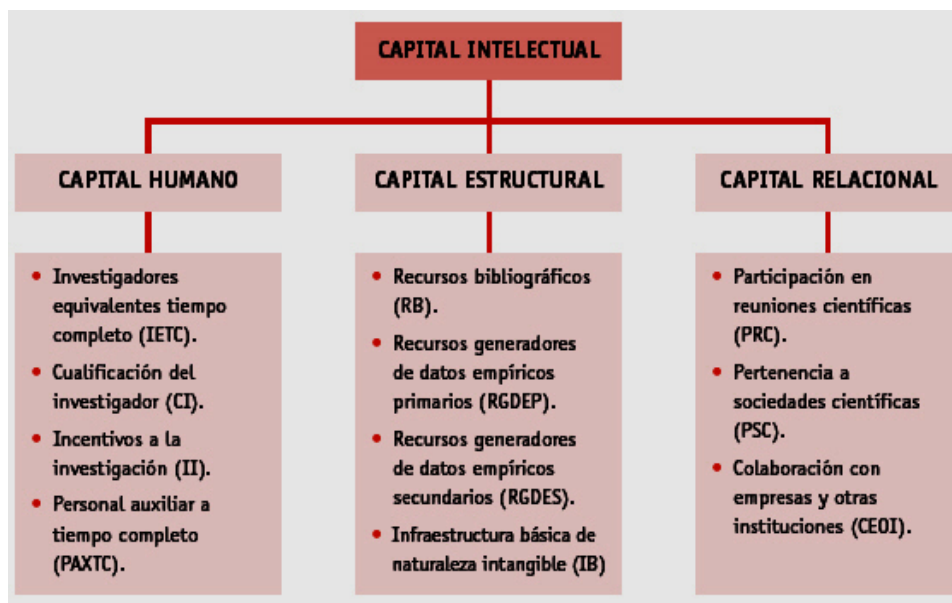


Figura 3.2: Estructura del modelo de capital intelectual «intelect» aplicado a las universidades y organismos públicos de investigación.

Fuente: Bueno [03].

Esta clasificación es similar y en cierta forma resume la anterior (Phatak [28]), y es menester señalar que el capital relacional en este caso es una adaptación del concepto del “customer capital” del modelo de Phatak [28].

Esta propuesta presentada por Bueno, **será considerada en el desarrollo del modelo de la presente tesis y ampliada** en lo correspondiente al capital humano y al capital estructural, puesto que tiene una orientación¹ a investigaciones básicas, científicas, por cuanto **no se contempla claramente la participación de estudiantes y egresados que pueden participar en comunidades de práctica dirigidas orientadas a investigaciones aplicadas, técnicas.**

3.1.3 TAXONOMÍA DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO BASADO EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN.

En el modelo a proponer, el soporte informático es vital para los fines planteados, no sólo por el factor de dispersión geográfica que se manifestará en las comunidades a plantear, sino también por la necesidad de organizar, recopilar y difundir la información sin dependencia de personas específicas, horarios y locaciones.

De acuerdo a la Association for Computing Machinery (ACM) [40], se dispone de una vasta indexación de temas y subtemas, a ser contemplados para indexar convenientemente cada artículo sobre la base de su enfoque y propósito.

Para nuestro caso, resaltamos los siguientes aspectos que serán abordados en la propuesta del modelo de gestión:

- El aprendizaje de los practicantes en actividades complementarias a lo impartido en aulas.
- El aprendizaje colaborativo.
- La información que será capturada, organizada, generada y distribuida como nuevo conocimiento aplicable.
- La aplicación de nuevo conocimiento dentro del entorno académico universitario.
- La estrategia de colaboración universidad-empresa que se aplicará en el modelo a proponer.

Por lo anterior la presente tesis, aportaría en los siguientes subtemas de la clasificación referida:

1. *Ámbito de los Sistemas de Información:*
 - *Diseño y modelos de bases de datos.*
 - *Modelo de bases de datos relacional.*
2. *Ámbito de la computación aplicada:*
 - *Campo de la educación.*
 - *Aprendizaje colaborativo.*

3.1.4 TAXONOMÍA DE LAS APLICACIONES INFORMÁTICAS PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.

En cuanto a las aplicaciones informáticas, Núñez [26], propone la siguiente clasificación:

1. *“Herramientas de búsqueda y recuperación de la información: como los motores de búsqueda y metabuscadores.”*
2. *“Herramientas de filtrado y personalización de la información: como las tecnologías Push.”*
3. *“Tecnologías de almacenamiento y organización de la información: como los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD), data warehousing y asignación de metadatos.”*
4. *“Herramientas de análisis de información: como la minería de datos (Data Mining), minería de textos (Text Mining), árboles de decisión, sistemas expertos, razonamiento basado en casos, tecnologías de auto-organización (redes neuronales y asociativas) y simulación.”*
5. *“Sistemas de gestión de flujos y comunicación: como la representación de diagramas de flujos de datos (DFD) o las herramientas CASE, mapas conceptuales o de conocimiento, comunicación y colaboración grupal (Groupware), flujo de trabajo (Workflow) y portales corporativos (PC).”*
6. *“Herramientas de aprendizaje y comercio electrónico: como los sistemas de e-Learning y e-Commerce”.*

7. *“Sistemas de gestión empresarial (GE): como el enterprise resource planning (ERP), customer relationship management (CRM), Investigación de mercado y gestión estadística.”*

Como una de las propuestas de la presente tesis consiste en aplicar el trabajo colaborativo bajo el modelo de las comunidades de práctica virtuales, de acuerdo a esta clasificación **el modelo a proponer en la presente tesis considerará la necesidad de las aplicaciones de tipo 5 y aprovechamiento de las aplicaciones del tipo 6.**

Además, dada la diversidad de disciplinas académicas, amplitud de temas propios de cada carrera de ingeniería y complejidad de las aplicaciones propias de cada rama de la ingeniería, **el modelo a proponer se probará recreando una comunidad de docentes y alumnos practicantes que aplicarán disciplinas específicas, para para demostrar las hipótesis y establecer las políticas y requerimientos de sistema para el futuro desarrollo e implantación del sistema que se propondrá.**

3.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

En la búsqueda de investigaciones sobre la problemática planteada y propuestas basadas en la participación sustantiva de los centros formativos, con proyección hacia la industria y sociedad, hemos hallado una serie de aportes que se han organizado como sigue:

3.2.1 MODELO INTELLECTUS.

La gestión del conocimiento en las universidades es abordada sucintamente por Bueno et al [03], en un informe de investigación, describiendo modelos, indicadores de gestión e indicadores de centros de investigación europeos, proponiendo un modelo general basado en el modelo Intellect.

Reproducimos en la figura 3.3, el esquema teórico que rige su modelo de dirección y gestión del conocimiento:



Figura 3.3: Esquema teórico del modelo de dirección y gestión del conocimiento.

Fuente: Bueno, et al [03]

Observamos que, como resultado se considera la producción científica en general, **no abordando el potencial del capital intelectual generado por las aplicaciones en empresas durante el pregrado**. Lo anterior es un aporte destacable en el modelo que planteará la presente tesis, que busca medir la **aplicabilidad efectiva de lo generado en la industria**, constituyendo esto un indicador importante para medir el desarrollo tecnológico en la industria vía el aporte del capital intelectual generado en las carreras de ingeniería.

También en el reporte de la investigación referida, se presenta un esquema relacional de los elementos del capital intelectual, como se muestra a continuación en la figura 3.4:

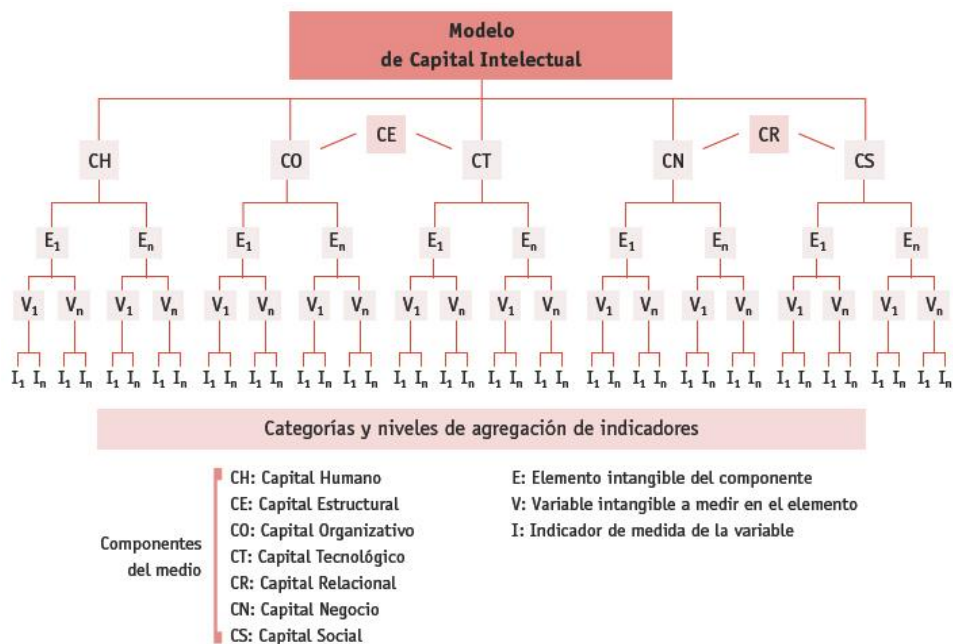


Figura 3.4: Articulación de los elementos del capital intelectual.

Fuente: Bueno et al [03].

Más adelante, los autores proponen la arquitectura del mapa de conocimiento de la actividad investigadora, como modelo de articulación de los elementos del capital intelectual con las actividades académicas y de investigación que mostramos en la figura 3.5 siguiente:

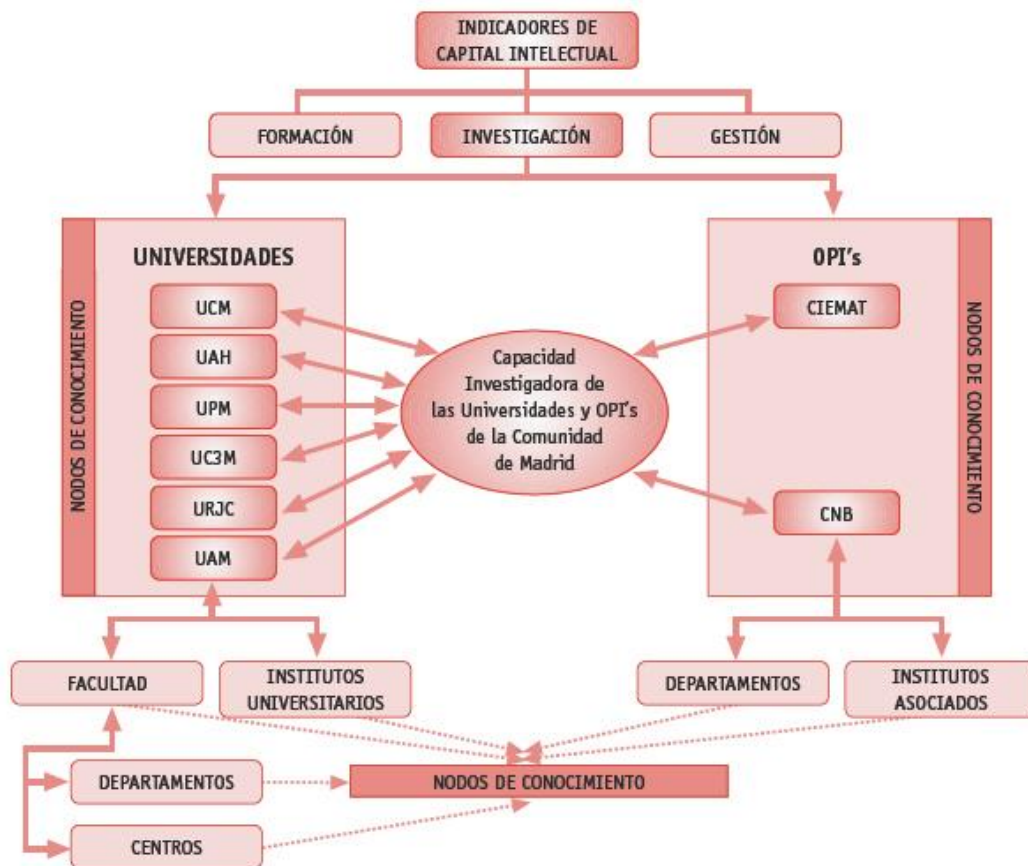


Figura 3.5: A Arquitectura del mapa de conocimiento de la actividad Investigadora.

Fuente: Bueno et al [03].

Tal aporte, en cuanto a la organización e interacciones es recogido como parte del marco conceptual en nuestra investigación y también como punto de partida para el modelo que se propondrá.

En este punto, como ya se mencionó anteriormente, se observa que el modelo se fundamenta y se articula sobre la base de la participación de investigadores, profesionales, expertos de universidades e institutos, pero tal como acotamos anteriormente, **no aborda la oportunidad de aprovechar el capital estructural y capital humano que se cuenta a nivel de pregrado**, siendo esto aporte sustantivo que se manifestará en el modelo que propondremos en nuestra presente investigación.

Como modelo de gestión, los autores presentan una adaptación del modelo Intellect al que denominan “Intellectus”, que a continuación mostramos en la figura 3.6:

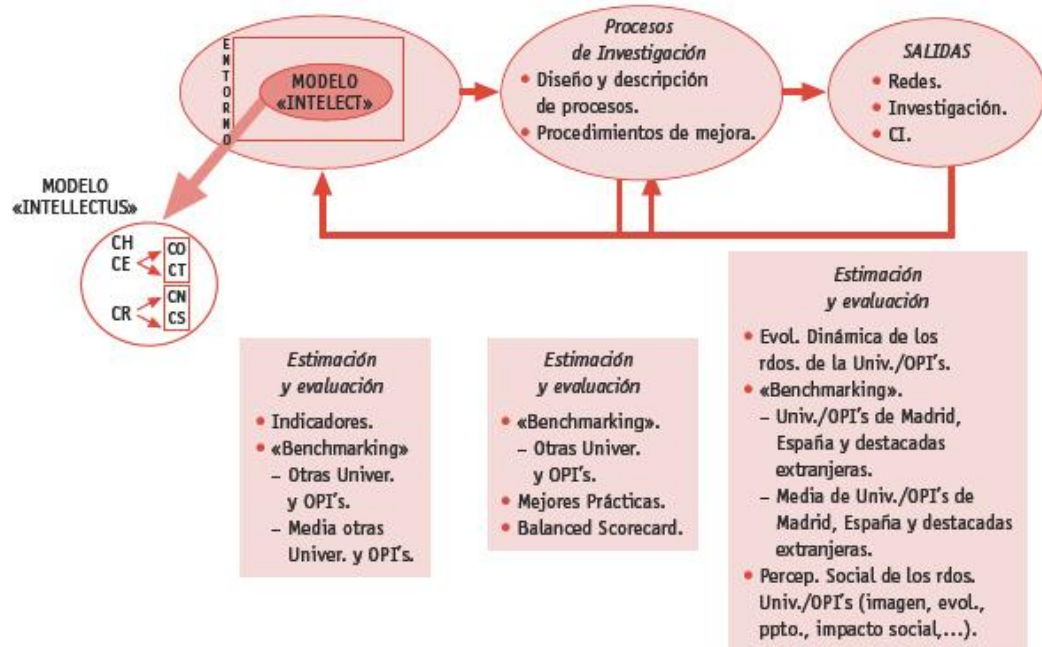


Figura 3.6: Modelo Intellectus.

Fuente: Bueno *et al* [03].

Finalmente, el reporte de investigación muestra una evaluación cuantitativa con sustento estadístico sobre los inductores para el desarrollo de conocimiento y capital intelectual.

Los autores concluyen que el incentivo económico no es el principal, esto claramente es válido puesto que sólo se ha contemplado como ámbito de gestión, el entorno académico e investigador, puesto que **desde el punto de vista de una empresa o industria sí debe incorporarse tal elemento económico, el cual figura en la taxonomía de Phatak [28] ya mostrada (acápite 3.1.2).** Se adjunta un ejemplo de cuadro comparativo del estudio realizado por Bueno *et al* [03], en el cual se nota que las cifras de los

indicadores formulados en el estudio no evidencian que el incentivo económico sea de alta prioridad¹⁴.

Tabla 3.1: Resultados de las relaciones causa-efecto entre los recursos y los resultados de la investigación en las universidades.

	Incentivo Económico		Reconocimiento científico		Obtención Proyecto Competitivo	
	Mediana [r.i.]	Media [d.t.]	Mediana [r.i.]	Media [d.t.]	Mediana [r.i.]	Media [d.t.]
Mejora calidad de un artículo	6 [2,00]	5,29 [1,79]	6 [1,00]	6,25 [0,58]	6 [1,00]	5,65 [1,11]
Mejora de la calidad de una tesis doctoral	5 [2,50]	5,06 [1,81]	6 [1,00]	6,25 [0,93]	6 [2,00]	5,27 [1,53]
Generación de instrumentos de propiedad intelectual	5 [2,00]	4,88 [1,15]	5 [2,00]	5,27 [1,10]	5 [2,00]	5,00 [0,93]
Mejora de la percepción social del departamento	5 [1,50]	5,18 [1,47]	6 [1,00]	5,50 [1,32]	5 [1,00]	5,44 [1,26]
Atractivo del departamento para investigadores externos de prestigio	6 [1,00]	5,50 [1,26]	6 [1,75]	5,69 [1,25]	5 [1,00]	5,19 [1,33]
Ejecución óptima de proyectos de investigación	5 [1,00]	5,40 [0,91]	5 [1,75]	5,69 [0,95]	6 [1,00]	5,56 [0,89]
Mejora del Capital Intelectual	5 [1,00]	5,44 [1,15]	6 [2,00]	5,63 [1,26]	5 [2,00]	5,00 [1,41]

Fuente: Bueno et al [03]

3.2.2 LAS UNIVERSIDADES COMO AGENTES PARA DIFUNDIR CAPITAL INTELECTUAL.

García [15], en su artículo sobre la gestión del conocimiento y la universidad, llega a un planteamiento bien concreto y acertado, en nuestra opinión, sobre el potencial de las universidades como agentes de conocimiento que citamos a continuación:

“Se puede afirmar que la gestión del conocimiento dentro de la relación universidad–mundo productivo, tiene como objetivo fundamental darle aplicabilidad e incorporarle valor agregado al conocimiento generado tanto en la academia como en la empresa, para así convertirlo en capital intelectual, el cual es un recurso intangible que le permitirá a la articulación adaptarse eficientemente a las transformaciones del entorno y entrar a la sociedad del conocimiento.2

Cabe destacar que la autora menciona el tema de la propiedad intelectual, aspecto que se debe tener en cuenta al momento de

¹⁴ La tabla muestra las cifras de la mediana y la media de siete resultados (en filas) y tres recursos relevantes (en columnas). Entre corchetes se muestran los valores correspondientes al rango intercuartílico (diferencia entre el primer y tercer cuartil) para la mediana, y la desviación típica para la media.

identificar conocimiento que se pueda convertir en capital intelectual de la universidad y difundirlo, sin perjuicio de las empresas que contribuyeron a su generación.

Luego, García [15] plantea cuatro importantes y pertinentes actividades de capitalización del conocimiento, a ser desarrolladas por las universidades y que reproducimos a continuación:

1. *“Rescate del conocimiento implícito existente en la organización empresarial y desarrollo de procesos que permitan tanto agregarle valor al mismo como convertirlo en conocimiento explícito.”*

2. *“Creación de una estructura de gestión que permita el desarrollo de habilidades para la transferencia y difusión del conocimiento explícito existente en la academia a los agentes empresariales, el cual al ser interiorizado, aprendido y aplicado en las organizaciones se convertirá en conocimiento tácito.”*

3. *“Desarrollo de procedimientos orientados a elevar el conocimiento técnico que se encuentra incorporado directamente en el experto y en la máquina al nivel de conocimiento científico.”*

4. *“Generación de conocimiento científico básico y aplicado que se caracterice por tener aplicabilidad, se oriente a dar respuesta a las demandas de la sociedad y permita adquirir ventajas competitivas sostenibles.”*

Seguidamente plantea dos requisitos vitales para la consolidación del capital intelectual en el ámbito universitario, a saber:

A. *“La reformulación de las currículas [planes de estudio] para así formar agentes innovadores capaces de generar conocimiento, habilidades y con competencias para dar respuesta a las demandas de la industria y del entorno.”*

B. *“La instrumentación de programas de educación continua, extensión cooperativa y asesorías, los cuales constituyen la plataforma para integrar el trabajo realizado en la academia al mundo empresarial, estableciéndose así, una relación bidireccional ganar-ganar entre las instituciones generadoras de ciencia y tecnología y el sector productivo, donde la academia transfiere a la empresa tanto sus logros en materia de investigación y desarrollo, como los métodos y procesos que permitirán a los empleados estas organizaciones generar y transferir conocimiento y el sector productivo por su parte, proporcionará los recursos para el desarrollo de tales actividades.”*

A partir de su investigación, García [15] plantea tres objetivos claves:

I) **“Desarrollar un plan de educación activa:** la educación universitaria no puede seguirse concibiendo como un proceso pasivo limitado a la recepción de conocimiento ya que, en la sociedad del conocimiento, el aprendizaje efectivo y profundo se alcanza en la medida que se logra estimular en el estudiante procesos creativos de innovación y producción de conocimiento.”

II) **“Instrumentar un enfoque académico exigente, estimulante y dinámico:** dentro del cual la investigación y el aprendizaje deben formar parte de un mismo proceso que permitirá al estudiante recibir, analizar y producir conocimiento en forma continua.”

III) **“Crear el ambiente institucional adecuado** para la realización de actividades de innovación y desarrollo tecnológico: donde se forme y estimule al estudiante para desarrollar investigación en su disciplina y para participar

en proyectos concretos desde el comienzo y durante toda su carrera universitaria.”

Posteriormente, plantea seis estrategias, todas correctas – a nuestro punto de vista - considerando la gestión del conocimiento en las universidades:

1. *“Creación de una unidad interfaz: la cual debe colaborar con los académicos para orientar los proyectos de investigación hacia las necesidades de la industria, conducir el proceso de negociación de los bienes y servicios universitarios, realizar un proceso de evaluación y seguimiento continuo de los proyectos contratados entre la universidad y la empresa, entre otras actividades. Para el cumplimiento de tales funciones esta unidad debe conocer las empresas, determinar las oportunidades de establecer convenios y contratos e identificar las potencialidades universitarias y promocionarlas.”*
2. *“Realización de actividades de investigación y desarrollo experimental: a objeto de desarrollar contratos entre la universidad y la empresa para realizar proyectos de investigación específicos en campos donde la institución universitaria es particularmente competente.”*
3. *“Desarrollo de proyectos de innovación tecnológica a través de los cuales se da la transferencia de tecnología considerando los avances en materia de investigación y desarrollo realizados en la institución universitaria y las necesidades de la empresa.”*
4. *“Programas de formación de recursos: comprende la programación tanto de maestrías y especializaciones, como de cursos a distancias, programas de actualización,*

mejoramiento profesional y educación continua atendiendo a las necesidades del sector empresarial.”

5. *Actualización de las líneas de investigación de los centros, grupos y demás unidades de investigación: estas unidades deben ser consideradas como un mecanismo para la difusión y transferencia de las innovaciones tecnológicas e investigaciones aplicadas desarrolladas en la institución universitaria y en consecuencia, deben tener como propósito dar respuesta a una problemática específica que no puede ser atendida por los departamentos académicos.*
6. *Otorgamiento de licencias de explotación a la empresa: las licencias de explotación han sido el mecanismo tradicional para la transferencia hacia la empresa de las innovaciones tecnológicas, productivas y del conocimiento aplicado desarrollado en la universidad ya que, a través de las mismas, las invenciones universitarias son cedidas al sector empresarial bajo condiciones contractuales bien definidas.*

Sin embargo, en sus estrategias, no se llega a observar los siguientes aspectos que nosotros consideramos importantes para el modelo que se planteará en la presente tesis:

- **Partir desde el estudio sectorial** y prospectivo para garantizar los resultados actuando sobre sectores sensible y de mayor necesidad, primero para nivelar la base tecnológica y luego para elevarla.
- **Facilitar el acceso, difundiendo el conocimiento** entre empresas, democratizándolo.
- Aprovechar las tecnologías de información y comunicación para desarrollar comunidades y redes

con soporte para el resguardo y acceso y difusión del conocimiento explícito generado.

- Implantar comunidades de práctica virtuales complementando las que actualmente existan en los ámbitos académicos.
- Implantar programas de prácticas preprofesionales, con tutores u orientadores, como un primer frente de incursión en la aplicación del conocimiento ya adquirido en cursos previos y su **conversión en capital intelectual a través del trabajo de campo y bajo un entorno colaborativo y sinérgico.**

3.2.3 INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DEL CAPITAL DESDE LAS UNIVERSIDADES.

Rodríguez *et al* [29], realizaron una investigación en la Universidad del País Vasco, la cual se basó en contrastar una lista de hipótesis sobre los tipos de conocimiento que son “drivers” o impulsores del capital intelectual de la universidad, específicamente en lo que se refiere a la investigación, desarrollo y transferencia del capital.

La investigación demuestra con sustento estadístico la importancia de las relaciones universidad-empresa y la gestión de los grupos de investigación, siendo ambos dos elementos importantes que son considerados en la presente tesis, así como también proponen un conjunto de impulsores agrupados según los tres tipos de capital, descripciones citamos a continuación:

1. *“Como impulsores del **Capital Humano** o conjunto de conocimientos, explícitos y tácitos, propios de las personas de la organización – en este caso, los investigadores de la*

universidad –, compartidos o no entre ellas, relativos al proceso analizado:”

H1.” Conocimiento científico-técnico, en especial el susceptible de aplicación, incorporado por los investigadores de la universidad, así como conocimientos y habilidades específicas para la realización del proceso de investigación, en especial la investigación aplicada y su transferencia.”

H2. “Conocimiento y asunción, por parte de los investigadores de la Universidad, de la necesidad de realizar, junto a la investigación pura, investigación aplicada, esto es, generar conocimiento susceptible de ser transferido a empresas, organizaciones e instituciones. De otra forma, conocimiento tácito que permita a los investigadores tener presente a la hora de plantear sus proyectos las necesidades de la sociedad más próxima.”

H3. “Conocimiento y asunción, por parte de los investigadores de la universidad, de la necesidad de compartir conocimiento con investigadores de otras áreas al objeto de constituir grupos de investigación multidisciplinares capaces de resolver los problemas reales que se plantean a las empresas, instituciones y a la sociedad en general.”

H4. “Conocimiento y asunción, por parte de los investigadores de la Universidad, de la imagen de la Universidad como entidad que les engloba y apoya en su relación con empresas, instituciones y otros entes sociales.”

H5. “Conocimiento de la gestión de personas en la creación y transferencia del conocimiento científico-técnico.”

2. *“Como impulsores del **Capital Estructural** o conocimientos explícitos relativos al proceso interno de difusión, comunicación y gestión del conocimiento científico-técnico:”*

S1. *“Conocimiento compartido por los investigadores de las experiencias existentes en la universidad de transferencia del conocimiento, en especial las de áreas afines o de tipo multidisciplinar. S2. Conocimiento sobre creación y mantenimiento de cadenas de valor del conocimiento científico-técnico, que permitan transferir éste desde la investigación básica hasta la aplicación, a través de grupos de investigadores progresivamente involucrados en el desarrollo y la transferencia [sic] del conocimiento científico técnico.”*

S3. *“Conocimiento compartido y aceptado por los investigadores de la universidad de indicadores de calidad de la investigación aplicada y de su transferencia, así como de las formas de aseguramiento de dicha calidad.”*

S4. *“Conocimiento relativo a la gestión del proceso de transferencia del conocimiento científico-técnico.”*

S5. *“Conocimiento relativo a la gestión administrativa de proyectos y contratos.*

Puede comprobarse que éstos tipos de conocimiento se refieren principalmente al capital organizacional. No obstante, algunos de ellos también se refieren de una manera indirecta al capital tecnológico, puesto que compartir conocimientos requiere el uso de instrumentos tecnológicos como bases de datos relacionales, intranets y extranets, comunidades de prácticas, etc.”

3. *“Como impulsores del **Capital Relacional** o conjunto de conocimientos, explícitos y tácitos, relativos a las formas de relacionarse la universidad con las empresas, instituciones y otros entes sociales para realizar la transferencia del conocimiento científico-técnico.”*

R1. “Conocimiento de las necesidades en este campo de las empresas, organizaciones, instituciones y la sociedad en general.”

R2. “Conocimiento de los modos en que las empresas y entidades no universitarias dedicadas a la investigación aplicada satisfacen las necesidades al respecto de las empresas e instituciones, tanto en forma como en precios.”

R3. “Conocimiento sobre las formas y modos de relacionarse con el sector privado y las instituciones para realizar alianzas estratégicas y cooperar en la realización de proyectos.”

R4. “Conocimiento de las técnicas y modos de desarrollar la imagen y reputación social de la universidad como productora de conocimiento científico-técnico transferible.”

R5. “Conocimiento, por parte de las empresas, organizaciones e instituciones, de las posibilidades que ofrece la universidad como suministrador de conocimiento científico-técnico, o como socio en la generación de dicho conocimiento.”

Por lo presentado, se comprende que los impulsores son de índole general, por lo cual se tomarán como base para el modelo a plantear; **sin embargo, la citada investigación no aborda, el proceso de inducción hacia la investigación y el aprovechamiento del potencial del capital humano en pregrado, de manera planificada y organizada que es uno de los aportes principales de la presente tesis.**

3.2.4 LA GESTIÓN DEL CAPITAL INTELECTUAL EN LAS ORGANIZACIONES.

Al-Alí [01], en su libro sobre el capital intelectual brinda la siguiente interpretación: “El capital intelectual de una organización comprende, los

recursos intangibles y activos que una organización puede utilizar para crear valor convirtiéndolos en nuevos procesos, productos y servicios”.

Asimismo, afirma que:

“Aunque no hay consenso sólido sobre lo que es el capital intelectual, hay un amplio acuerdo en su definición. Es el conocimiento, la experiencia y la capacidad intelectual de los empleados así como los recursos de conocimiento almacenados en las bases de datos de una organización, en sus sistemas, procesos, cultura y filosofía”, citando además referencias sobre la propiedad intelectual.”

También plantea su modelo, que se resume con la siguiente expresión:

“La gestión comprensiva del capital intelectual integra los tres enfoques de gestión – la gestión del conocimiento, la gestión de la innovación, la gestión de los activos intelectuales y la gestión de la propiedad intelectual - mientras se reconoce que cada uno tiene únicos objetivos, procesos, estrategias, y herramientas.”

Es cierto, lo sostenido por Al-Alí [01], principalmente el enfoque general e integrador; sin embargo, no aborda completamente, **uno de los aspectos importantes que planteamos: la capacidad de apalancamiento del capital intelectual entre empresas contando con entidades como las universidades como los financistas, esto metafóricamente hablando.**

Para el caso de las **universidades**, recogemos dos aportes que presentaremos a continuación.

3.2.4.1 Modelo desarrollado en la universidad Católica Luis Amigó.

López y Beltrán [06], realizaron una investigación sobre la gestión del conocimiento en su universidad constatando la inexistencia de procesos articulados conducentes a plasmar y documentar conocimientos.

Como propuesta plantearon un modelo que aseguraba un reforzamiento y redirección del aprendizaje y desarrollo actuales, pasando de lo individual a lo **colectivo** y de lo adaptativo a lo **generativo**.

A continuación, mostramos un esquema ilustrativo del modelo en la figura 3.7 siguiente:



Figura 3.7: Modelo de gestión del conocimiento, Universidad Católica Luis Amigó.

Fuente: López y Beltrán [06]

Sobre el componente del capital intelectual en el modelo, los autores sostuvieron lo siguiente:

“La implementación del modelo tiene directa relación con el desarrollo del capital intelectual (humano, relacional y estructural) de la Institución, es decir, requiere de decisiones de la alta dirección y de la preparación del talento humano, el cual debe formarse bajo una nueva

concepción y visión sistémica que le permita abordar el análisis de los fenómenos que afectan a la Universidad como un todo, como un conjunto, al que pertenecen diferentes componentes que están íntimamente relacionados; esta visión ayudará al logro de soluciones y propuestas de mayor alcance para la Universidad en un mundo cambiante y dinámico como en el que hoy se vive.”

En lo correspondiente a los resultados, los autores plantearon los siguientes indicadores del capital intelectual:

- *“Ingresos por nuevos programas o servicios.*
- *Financiación para el desarrollo de nuevos mercados (expansión).*
- *Financiación para tecnología en ventas, servicios y apoyo.*
- *Financiación para tecnología, para administración.*
- *Financiación para el desarrollo de competencias-colaboradores.*
- *Financiación del apoyo de colaboradores para crear nuevos productos.*
- *Financiación para el desarrollo de sociedades y alianzas.*
- *Financiación para la identificación de marca.*
- *Financiación para patentes nuevas y en conocimiento publicado.”*

En nuestra investigación también comprobamos las falencias detectadas en el estudio referido y compartimos los enfoques colaborativo y generativo.

3.2.4.2 Modelo desarrollado en el Departamento académico de Sistemas y Recursos Tecnológicos de la Universidad Simón Bolívar.

En el estudio realizado por Zabaleta *et al* [39]; se aplicó una encuesta de 52 preguntas aplicando una escala de Likert¹⁵ y un modelo SEM¹⁶, en un departamento académico, para determinar las interacciones entre las siguientes 4 variables consideradas en el modelo:

- Tecnologías de información y comunicación: abreviado como **TIC**
- Capital intelectual: **CI**
- Aprendizaje organizacional: **AO**
- Innovación: **INNOV**

Del artículo destacamos las siguientes conclusiones pertinentes para nuestra investigación:

“Se pudo determinar que los factores principales subyacentes en cada una de las variables del modelo son: para las TIC, fundamentalmente los servicios principales y de infraestructura; el capital intelectual, enfocado al capital estructural en lo referente al clima organizacional y los procesos de negocios; el aprendizaje organizacional, distinguiéndose el sistema cultural y el aprendizaje en equipo y la innovación, referida a políticas que motiven la creatividad del personal.

El Capital Intelectual (CI) produce un efecto positivo en el Aprendizaje Organizacional (AO) del Departamento de Sistemas y Recursos Tecnológicos de la universidad.

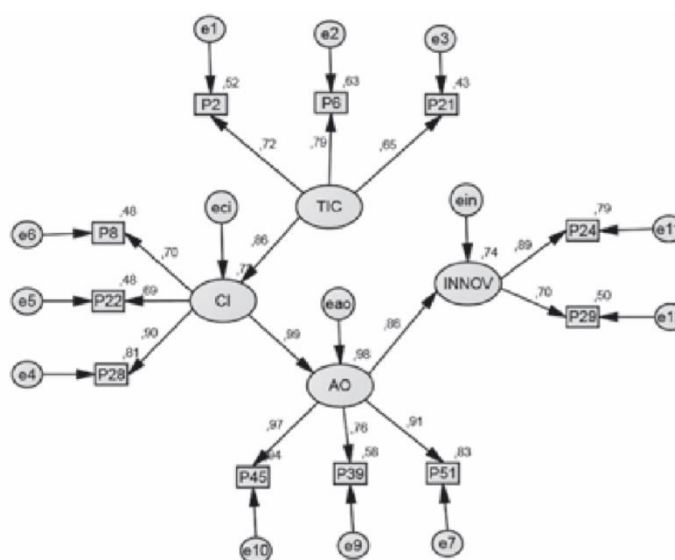
¹⁵ Escala psicométrica para evaluación de opiniones, comúnmente tiene 5 niveles: muy en desacuerdo, algo en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, algo de acuerdo, totalmente de acuerdo.

¹⁶ Structural Equation Modeling, es un método de regresión múltiple, combinando el análisis factorial y el

El Aprendizaje Organizacional (AO) impacta positivamente la Innovación (INNOV) en el Departamento de Sistemas y Recursos Tecnológicos de la universidad.

Existe una gestión básica del conocimiento en el Departamento de Sistemas y Recursos Tecnológicos, principalmente por la carencia de visión holística y de largo plazo, cultura orientada al conocimiento, claridad en los beneficios y en el lenguaje, cultura de aprender colectivamente y, sobre todo, por un efectivo sistema de incentivo a la innovación.”

A continuación, mostramos en la figura 3.8, un esquema del modelo resultante que muestra las relaciones entre las 4 variables consideradas:



TIC, CI, AO, INNOV = variables latentes de la gestión del conocimiento
P# = variables observadas (agrupadas)
e# = errores calculados
Las flecha y cifras indican los indicadores calculados con el SEM.

Figura 3.8: Modelo de gestión del conocimiento para el Departamento de Sistemas y Recursos Tecnológicos de la Universidad Simón Bolívar.

Fuente: Zabaleta *et al* [39]

En la figura 3.8 notamos la siguiente relación tipo causa-efecto:

TIC → CI → AO → INNOV

Siendo las tecnologías de información y comunicación la variable independiente y la innovación, la resultante en el modelo, como producto del capital intelectual que es aprendidos y aplicado por la organización.

Este enfoque de interrelación será considerado en nuestro modelo, comprobado con el piloto y “enriquecido” con el enfoque colaborativo e interinstitucional de nuestra propuesta.

3.2.5 EL APRENDIZAJE COLECTIVO ENTRE ORGANIZACIONES.

Mason *et al* [22] demuestra que la colaboración entre empresas basadas en el conocimiento sobre la base de consorcios con objetivos compartidos es plenamente factible. La experiencia documentada trata sobre pequeñas y medianas empresas (como en la comunidad Vasca en España); y dan énfasis a las comunidades de práctica virtuales, presentándolas ya en sí mismas, como un capital, por el valor que agregaron a los integrantes de clúster involucrados.

El artículo manifiesta la factibilidad de generar conocimiento a nivel sectorial y transmitirlo de manera efectiva a través de las comunidades de práctica con soporte de tecnologías de información y comunicación. Estos aspectos son muy importantes cuando se trata de difundir y proyectar los conceptos y buenas prácticas del trabajo colaborativo a través de diferentes empresas.

Hay que tener en cuenta, que en las grandes industrias, se tiene mayor capacidad de inversión y de destinar recursos, así como también, hay mayor concentración de voluntades, de talentos y de recursos.

Consideramos que **estas buenas prácticas tienen alto potencial de ser replicados en el Perú**, ya que el tema de la colaboración en consorcios empresariales y en clúster ya se ha puesto en práctica en otros entornos, como los comerciales, sin embargo, aún no se ha enfocado firmemente estos conceptos de asociación y colaboración a los temas de tecnologías y know how¹⁷, para lo cual, planteamos el rol de las universidades como agentes catalíticos para la combinación de diversas realidades empresariales y como liga que permita la conciliación y trabajo compartido, a la vez que fungirá como normador y defensor de los derechos de propiedad intelectual.

Por su parte, Macías *et al* [19] desarrollaron un proyecto de colaboración universidad-empresa congregando un grupo **de 3 universidades y 87 MIPyMES** del sector construcción, implementado los denominados “Cuerpos Académicos” con un soporte de redes telemáticas y una plataforma web para facilitar los registros a lo largo del país, esto debido a la extensa distribución geográfica de las empresas (en 3 estados de México).

En el proyecto se aplicó el modelo Skandia; inició en el 2015, culminando en el 2018 con resultados altamente favorables tal como se puede apreciar en tabla 3.2 de la siguiente página, resumiendo lo logrado en el estado de Jalisco:

¹⁷ El “saber cómo hacer algo”.

Tabla 3.2: Resumen de resultados en la red temática de colaboración de Jalisco.

Producto	Cantidad	Observaciones
Informes técnicos	44	Para las MyPyMES participantes.
Manuales técnicos	8	Para la instalación, operación, mantenimiento, pruebas y capacitación de las aplicaciones desarrolladas. Así como para la conexión de las aplicaciones desarrolladas con el servidor de datos y el SPSS y la interpretación de los indicadores del Navegador de Skandia para el llenado del cuestionario.
Artículos indexados	3	Publicación de los avances de los trabajos de la Red.
Nuevas Vinculaciones	44	Colaboración con las MyPyMES.
Asesorías	88	Sensibilización, capacitación, seguimiento y/o cierre con las MyPyMES.
Memorias en extenso	3	Publicación de los avances de los trabajos de la Red.
Propiedad Intelectual	8	Registro ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor para los programas de cómputo y los manuales desarrollados.

Fuente: Macías *et al* [18]

Cabe destacar que en el proyecto referido se involucró a estudiantes de carreras de ingeniería de las universidades participantes, se fortalecieron cadenas de valor en las regiones contempladas y se incrementó el índice de colocación de egresados en las zonas de influencia.

El proyecto referido, en lo que corresponde a la planificación sectorial, la colaboración interinstitucional y el involucramiento de alumnos de pregrado, concuerda con nuestro modelo presentado en el 2010 ¹⁸, contribuyendo favorablemente a nuestra argumentación y comprobación de las hipótesis planteadas en nuestra presente investigación.

¹⁸ Papa y Ormachea [27].

3.2.6 LAS COMUNIDADES DE PRÁCTICA.

Las comunidades de práctica (Communities of practice, *CoPs*¹⁹), según Wenger [38], son “un específico tipo de comunidad. Ellas se enfocan en un dominio de conocimiento y a través del tiempo acumulan experiencia en tal dominio. Ellas desarrollan sus prácticas de colaboración interactuando alrededor de problemas, soluciones y profundizaciones construyendo almacenes comunes de conocimiento”.

Bajo la concepción de Wenger [38], se observa que las comunidades son un modelo de organización paralela para generar conocimiento. Resalta en su planteamiento, en enfoque interno y localizado del ámbito de acción de tales comunidades, puesto que son originadas por iniciativas particulares y son, en esencia informales.

Es cierto que el éxito depende del nivel de participación y compromiso de los integrantes, de la capacidad de convocatoria que se requiera y de la posibilidad de renovación del talento, para que la comunidad continúe por sobre sus integrantes.

Justamente estos factores no son los más sólidos en las comunidades donde prima la informalidad, por lo que será contemplado en el modelo a proponer en la presente investigación.

La American Productivity & Quality Center (APQC) [41], brinda la siguiente definición: “las *CoPs* se están convirtiendo en la base de la estrategia del conocimiento para las organizaciones globales. Son grupos de personas quienes se congregan para compartir y aprender uno de otro cara a cara y virtualmente; las comunidades de práctica llegan por un interés común en un ámbito de conocimiento y se conducen por un deseo de compartir problemas, experiencias, profundizaciones, esquemas, herramientas, y mejores prácticas. Estas comunidades dan a las organizaciones las estructuras y procesos necesarios para

¹⁹ Utilizaremos esta expresión como abreviatura de las comunidades de práctica.

identificar y para intercambiar rápidamente el capital de conocimiento valioso para conducir resultados del negocio”.

Esta definición de la APQC [41], brinda un mayor alcance y efecto al concepto e impacto de las comunidades, como organización dedicada a fomentar el desarrollo de la calidad y productividad, y se destaca el concepto del capital del conocimiento, vinculado al resultado de las comunidades de práctica, por el espíritu colaborativo y de socialización del conocimiento.

En la definición se conceptualizan las comunidades como grupos de personas dentro de una misma organización. Hay que comprender que este modelo tendrá éxito en la medida que la organización interactúe con su entorno y permita difundir nuevos conocimientos no generados dentro de la organización y que sean útiles para generar nuevo conocimiento en las comunidades.

Por lo tanto, lo que hay que destacar es que las dos concepciones mostradas se tiene cierta influencia o sesgo en el ámbito organizacional, lo cual es lógico dado el origen de estas comunidades y su propósito, sin embargo, falta explotar conceptualmente la posibilidad de comunidades interorganizacionales, y ya no tan informales.

Esto es lo que plantearemos, como parte del modelo a proponer, donde se proyectan los conceptos a **nivel interorganizacional**, pero considerando a las universidades como los gestores y orquestadores de estas macro-comunidades.

3.2.7 LAS COMUNIDADES DE PRÁCTICA EN LAS UNIVERSIDADES.

Warren [37] relleva el rol especial de las universidades, al nivel de emprendedoras a través de las comunidades de práctica interactuando y siendo tuteladas dentro del ámbito académico. Desarrolla conceptos y presenta experiencias en el Reino Unido, sobre la transferencia tecnológica, las empresas germinadas en la universidad y el interés y apoyo gubernamental.

En su artículo sostiene lo siguiente:

“En una universidad, una comunidad de práctica se puede identificar alrededor del dominio de su spin-out²⁰ [actividades con proyección externa]. Hay factores que agrupan a informales centrados en universidades generalmente (sin embargo, no necesariamente los miembros de la universidad) quiénes se contratan para estos *spin-outs*, directamente como parte de una empresa o como parte de una amplia gama de actividades de soporte. Este grupo incluye:”

- *“La Facultad (el personal de investigación, los docentes, los administrativos y relacionados) encargados de los spin-outs;*
- *los estudiantes involucrados en los spin-outs (u otros negocios pequeños diseñados para suplir el financiamiento a corto plazo);*
- *personal de soporte de la universidad: como potenciales spin-outs, además del staff de la escuela de negocio;*

²⁰ Término inglés sin traducción al castellano. La emplearemos como se escribe y lo interpretamos como organizaciones que se desarrollan sobre un propósito o eje y que buscan, a través de sus actividades, influir hacia fuera de su misma organización.

- *personal de soporte de la universidad: personal de transferencia tecnológica, personal de centros de incubación;*
- *alta gerencia de la universidad;*
- *representantes de las agencias locales de ayuda: enlaces de negocios en el Reino Unido, por ejemplo;*
- *empresas locales de tecnología: desde las pequeñas y medianas hasta las corporaciones globales;*
- *servicios profesionales locales: financieros, abogados, consultores de negocios; y*
- *empresarios emprendedores en la comunidad local con fuerte acoplamiento con la universidad.”*

Más adelante, Warren [37], presenta sus propuestas:

“Dado lo anterior, el desafío es permitir a los estudiantes obrar recíprocamente con la comunidad de práctica de una manera significativa, dado esto:

- *Cursos modulares que se enfocan en bloques discretos de conocimientos, chocando con la naturaleza interconectada con el sistema de la innovación; y*
- *el potencial para aprender experimentalmente a través de la colocación laboral, es muy pequeño. “*

Claramente, **hay oportunidades de establecimiento de redes en la universidad que se extiendan más allá de su campus.** Las observaciones de las actividades de los Clubs de Emprendedores sugieren que la condición de agrupamiento llena los criterios de la comunidad según lo presentado por Warren [37] que citamos seguidamente:

1. *“Los Clubs de Emprendedores estaban generalmente bien atendidos con una buena mezcla de participantes de las agrupaciones identificadas previamente. La buena*

interacción ocurría entre los nuevos miembros y los experimentados con refrigerios excesivos y una atmósfera animada e informal.

- 2. Seminarios en áreas de habilidad, tales como comercialización y leyes de finanzas, generaban puntos de discusión de problemas o de oportunidades individuales; no había necesidad del preámbulo, y había una atmósfera de confianza entre los viejos y nuevos participantes.*
- 3. Mirando lo dicho, había discusiones abiertas, evaluaciones de herramientas de gerencia, procesos y una atmósfera de desarrollo entre presentadores y participantes.*
- 4. Había un entendimiento compartido evidente de cómo tener acceso a recursos dentro y fuera de la universidad.*
- 5. Había entendimiento compartido evidente sobre las maneras de ocuparse de las políticas de la universidad hacia los spin-outs.*
- 6. Había un desarrollo de ideas innovadoras a través del contacto con los expertos locales de la industria.*
- 7. Adicionalmente, rápido desarrollo de contactos de un para solucionar problemas (no sólo intercambios de tarjetas de visita).*
- 8. Había una perspectiva compartida evidente en el entusiasmo, también en los riesgos y el trabajo duro, de los spin-outs.”*

Se observa que Warren [37], perfila mejor el concepto general de las CoPs dentro del ámbito universitario, destaca principalmente el último tipo de miembros de las CoPs, los emprendedores y la participación de los estudiantes en las CoPs. Sus planteamientos constituyen importantes fuentes para el desarrollo de la presente tesis.

Sin embargo, cabe hacer precisiones sobre el aporte de Warren [37]; se enfoca a las CoPs orientadas al emprendimiento, esto es comprensible, porque la base tecnológica en su medio (Reino Unido) es firme y permite un soporte mínimo al alcance de todas las empresas.

En el Perú se necesita sentar bases firmes, de conocimientos técnicos básicos que aseguren la efectividad tecnológica de la industria y que a partir de ello ya se pueda emprender modelos como el inglés, significativamente soportados por empresas inversionistas.

Por otro lado, no refiere de manera clara experiencias colaborativas entre universidades que compartan CoPs, y tampoco la difusión del conocimiento fuera del ámbito de las CoPs, siendo estos un par de mecanismos previstos en el modelo de la presente tesis, esto proyectará los efectos del aprendizaje colaborativo, brindando soluciones a las dificultades del aprendizaje en las modalidades de práctica preprofesional que menciona Warren [37], en su artículo.

Además, las experiencias y el modelo inglés narrados y que son sustento de las afirmaciones de Warren, se han realizado en una realidad aún muy distante a la del Perú, dado que el Reino Unido, ha destacado tradicionalmente por su alto nivel de investigación y desarrollo tecnológico; hay pues, mucho camino por recorrer para llegar a este nivel en el entorno local.

Por tanto, nuestro modelo debe incluir con un sólido rol de **tutela de las CoPs, a ser asumido por una universidad** considerando mecanismos de operación de costo bajo para que, luego de lograr primeros resultados, se pueda convocar y atraer a otras universidades, inversionistas y auspiciadores.

3.2.8 EL CAPITAL INTELECTUAL Y LAS COMUNIDADES DE PRÁCTICA.

En su artículo sobre el uso de las comunidades de práctica para gestionar el capital intelectual, Lesser y Everest [18], muestran cómo a través, de las comunidades de práctica se comparte conocimiento logrando capital intelectual en las organizaciones. Veamos dos importantes apuntes de su artículo:

*“Las comunidades pueden ayudar a hacer más fácil para los individuos el compartir explícitas formas de conocimiento...
... en las comunidades de práctica ellos también aseguran que el repositorio actualmente sirva a las necesidades de la comunidad. En principio, las comunidades pueden ayudar para servir como un mecanismo de revisión por clasificación a través de filtrado del contenido que es ubicado en un repositorio para asegurar que el material es valioso para otros.”*

“En muchas de las comunidades que nosotros examinamos, los miembros sirven como moderadores de contenido y facilitadores, solicitando activamente la contribución de los miembros e identificando la metadata relevante o esquemas de indexación que hacen más fácil buscar y localizar documentos. Quizá lo más importante, muchas de estas comunidades auspician reuniones cara a cara donde los miembros son capaces de familiarizarse con miembros de otras comunidades y desarrollar el sentido de la verdad y la obligación mutua que es crítica para animar la contribución entre individuos. Estos encuentros cara a cara también han servido como vehículos para reconocer la contribución de otros y resaltar el valor del rehúso del capital intelectual.”

Justamente, en el concepto del rehúso, es donde, con el modelo que plantearemos y sustentamos, nosotros nos afirmamos en la oportunidad para las universidades para reenfocar algunas de sus actividades académicas, proyectándose más allá de las aulas, de las publicaciones y de los foros académicos, estableciendo un modelo que permita, sobre la plataforma académica llegar en términos concretos a aplicar y difundir conocimiento útil para más de una empresa o industria.

Además, Lesser y Everest [17], afirman lo siguiente:

“La comunidad provee una chispa importante para la innovación. La comunidad provee un foro donde los miembros podrían compartir sus perspectivas sobre una variedad de tópicos. Por ejemplo, ingenieros de software que hayan trabajado con diferentes segmentos a menudo se reúnen para compartir ideas acerca de potenciales arreglos para nuevos programas de software. La comunidad también provee un entorno seguro para que la gente lance ideas de uno a otro y haga preguntas difíciles sin las presiones normales del funcionamiento día a día. Los individuos parecen estar más próximos cuando reconocen que otros han hecho frente a situaciones similares y están dispuestos a contribuir con ideas y soluciones potenciales.”

En mucho, y por experiencia profesional conocemos que, especialmente en las industrias más tradicionales, como las del rubro textil y metalmeccánico, los problemas de unos ya los han enfrentado otros, con diferencias en cuanto a dimensiones, capacidades y oportunidades; **por ello, el planteamiento de generar capital intelectual disponible para el rehúso, para compartir y difundir entre empresas, presenta una oportunidad atractiva, que eso sí, requiere de un especial manejo, el cual al caer en manos de las universidades, revestirá de mayor confiabilidad y seriedad a las comunidades a conformar.**

Como comentario lateral, claramente observamos cómo Drucker tenía mucha razón con la lo que denominó el “trabajador del conocimiento” y cómo mediante la socialización a partir de intereses comunes produce valor agregado y de mayor impacto al integrar voluntades e ideas.

3.3 CASOS APLICATIVOS.

3.3.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN DEPARTAMENTO UNIVERSITARIO CASO PROJEKTGRUPPE PRAKTISCHE MATHEMATIK DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BERLIN.

Ditzel [10], presenta un caso aplicativo de gestión del conocimiento dentro de un entorno académico, donde demuestra las ventajas del trabajo colaborativo y la articulación de un grupo académico investigador con las unidades y procesos internos de su Facultad.

Asimismo, muestra la necesidad de implantar un soporte informático basado en tecnología web con arquitectura de portal, para comunicación, consulta, registro y repositorio efectivos.

A continuación, se muestran los principales diagramas del modelo aplicado por Ditzel [10].

En lo que respecta al enfoque estratégico del modelo de articulación organizacional aplicado, el autor muestra un esquema que mostramos en la figura 3.9:

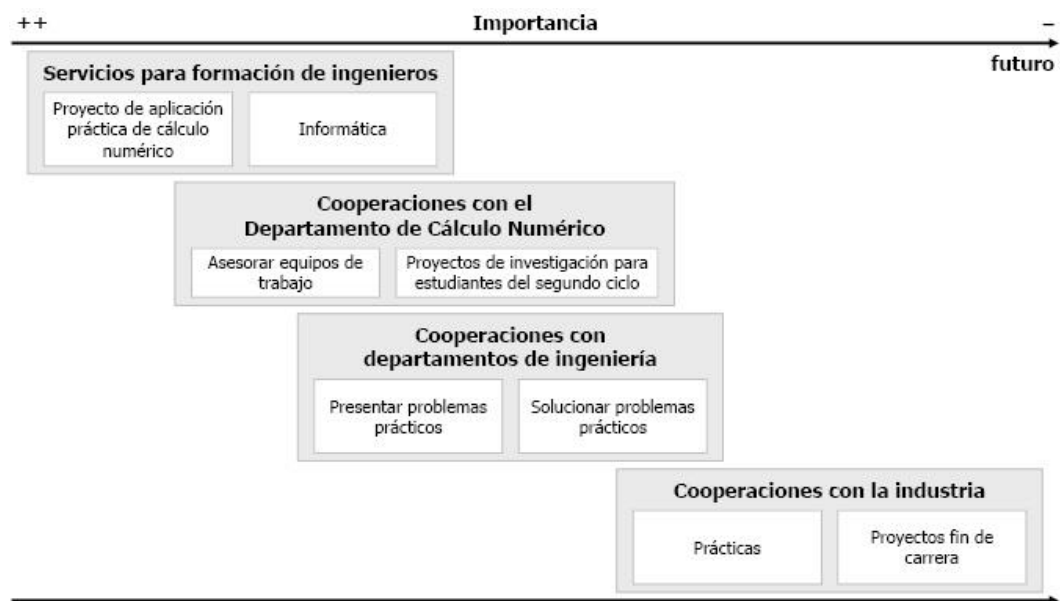


Figura 3.9: Modelo de articulación organizacional, Universidad Técnica de Berlín.

Fuente: Ditzel [10]

Aquí observamos que el enfoque es tipo “push”, es decir, a partir de los desarrollos internos, se lograría, a futuro, el aporte a la industria.

Ditzel, de manera acertada considera a los estudiantes en proyectos de investigación, sin embargo, en nuestra propuesta es tipo “pull”, esto es, a través de los requerimientos actuales de las empresas se establecerían los objetivos, prioridades y planes de investigación básica y aplicada para organizar los equipos de investigación y desarrollar el capital intelectual que necesiten las empresas de cada sector determinado.

Luego, Ditzel muestra el diagrama relacional de las funciones y procesos principales de su modelo, como se muestra en la figura 3.10:

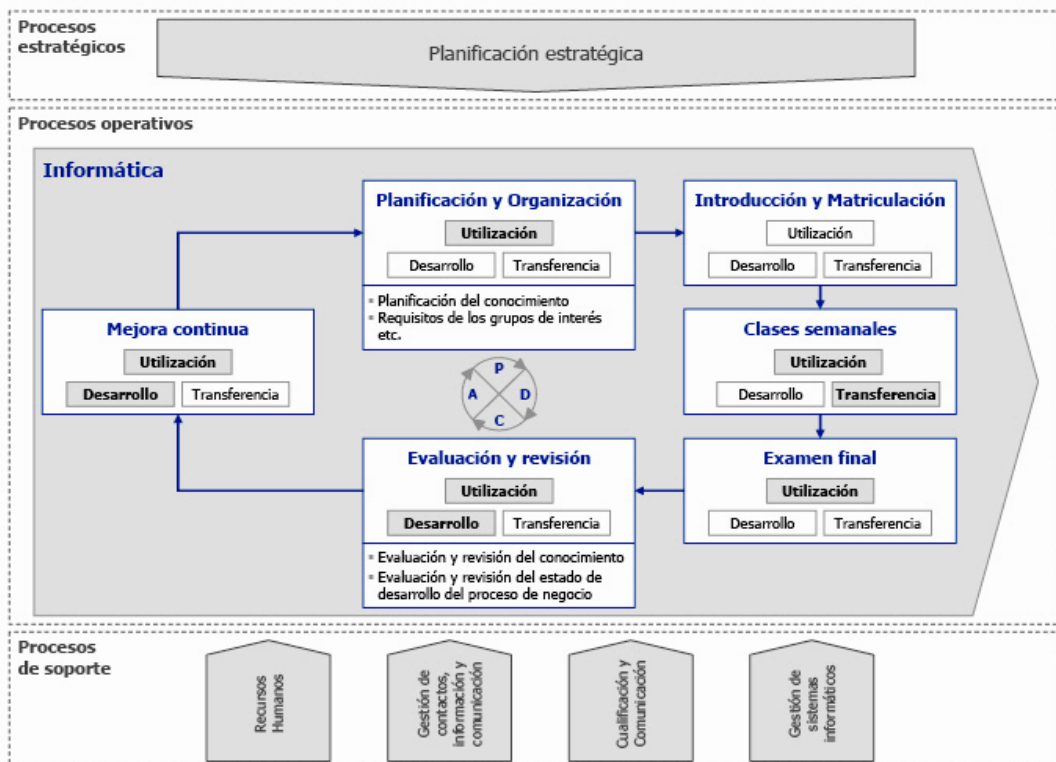


Figura 3.10: Modelo de gestión del conocimiento en un departamento universitario.

Fuente: Ditzel [10].

El modelo integra tres procesos fundamentales de la gestión del conocimiento: desarrollo, la transferencia y la utilización, estos los incorpora estructuradamente en un proceso cíclico, incorporando el enfoque de mejora continua - muy importante para el desarrollo organizacional – proceso que inicia con el planeamiento estratégico, continuando con la planificación y organización de las actividades de investigación, para luego desarrollar los procesos de activación de curso y matrícula, seguidamente se ejecuta el proceso académico para luego proceder a dos procesos de evaluación: la evaluación de los alumnos, y luego la evaluación de los planes y su ejecución, con lo que se obtiene información para las mejoras repitiéndose el ciclo. Estos procesos cuentan con el soporte de otros cuatro: procesos de recursos humanos, proceso contactos y comunicación, proceso de cualificación académica, y proceso informático.

En el diagrama se manifiesta una integración correcta de acuerdo al caso y al enfoque de articulación organizacional, pero es eminentemente interno, no tiene como eje al desarrollo industrial, en cuanto no establece como punto de partida estratégica, el contacto con las empresas, que es lo que se planteará en la presente tesis.

Tampoco se consideró el crear cursos de prácticas (supervisadas) preprofesionales, como medio para conformar los grupos de investigación y que no dependen de un curso específico, sino que los integra.

Además, no se da el espacio para la revisión y actualización de planes de estudio de la carrera y para la planificación integrada de la investigación con otros institutos y unidades de la Facultad.

Finalmente, Ditzel [10] aporta con un modelo de la arquitectura del soporte informático que se desarrolló y aplicó, como se aprecia en la figura 3.11 siguiente:

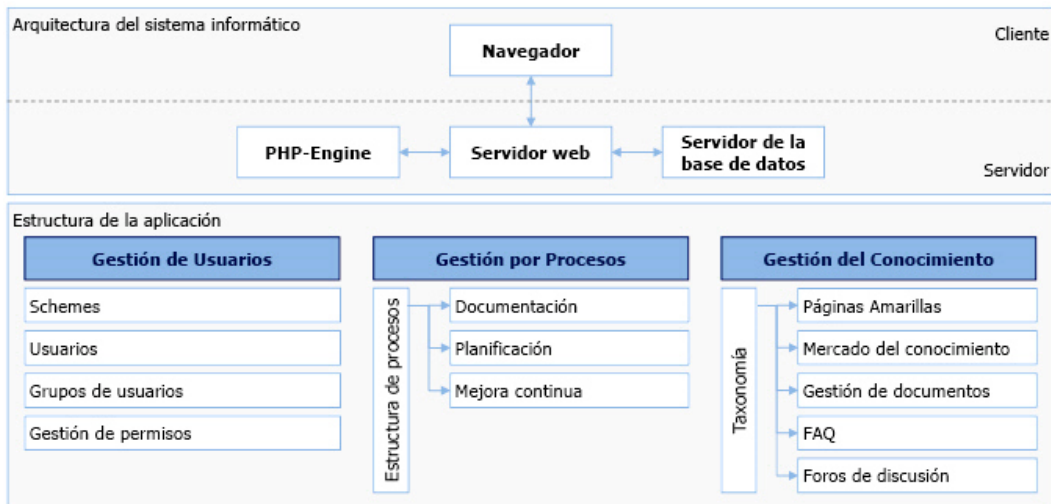


Figura 3.11: Arquitectura del sistema.

Fuente: Ditzel [10].

Destaca la importancia de definir una taxonomía para el conocimiento a almacenar y relacionar, esto es muy importante para garantizar su pleno aprovechamiento a través del tiempo y de los diversos grupos o comunidades que accederán al sistema y que compartirán conocimiento; tal es el caso, de las buenas prácticas y metodologías aplicadas en sistemas y procesos industriales, donde se manifiesta el rehúso según sectores, procesos, tecnologías y productos.

También es importante destacar el enfoque por procesos que se aplicó, para que el modelo de gestión se desarrolle en el tiempo y sea sostenible. **Todo lo anterior será contemplado como parte del diseño del soporte informático para el modelo que se plantearemos.**

3.3.2 CAPITAL INTELECTUAL BASADO EN COMUNIDADES DE PRÁCTICA, CASO XEROX.

Xerox fue una de las primeras compañías globales involucradas con la Gestión del conocimiento, iniciando sus primeros proyectos hacia 1996, aunque desde 1970 ha venido estudiando en el centro de investigación PARC la forma en que la gente trabaja con la tecnología y comparte conocimiento por medio de esta, en la actualidad Xerox es reconocida por su práctica en Gestión de Conocimiento y ha obtenido diferentes premios como: Knowledge Company of the year (1999) por el KM World Magazine, se ha ubicado entre las 10 empresas más admiradas (Most Admired Knowledge Enterprises Awards) en los últimos 4 años y también ha sido premiado en los Information Management Awards como Best Knowledge Project por su comunidad: Eureka (1999) entre otros.

Ante la necesidad de comunicar fuentes de información entre PC's, en 1979 XEROX Corporation creó el protocolo Ethernet que transformó la manera de comunicar y compartir el conocimiento que residía en las PC's.

A inicios de los 90`s, para producir gran volumen de documentos de rápido cambio, Xerox creó el sistema de impresión personalizada DOCUTECH, acelerando la publicación de contenidos a usuarios en cualquier parte del planeta

Robert S. Bauer de XEROX - PARC, trabajó en Palo Alto, USA, y estableció clara deferencia del conocimiento, los datos y la información, en la que los sistemas de procesamiento de la información cogen los datos que no están organizados y los colocan en forma que tienen sentido en bases de datos y aportan clasificaciones y categorizaciones.

Se basan en bases de datos relacionales que permiten que los datos puedan ser buscados de distintas formas, pero al final las tecnologías de información y comunicación (TIC) les permitió crear una versión estructurada de esa información que permanece en discos, servidores, accesibles por su personal técnico (de mantenimiento, servicio al cliente y desarrollo) en todas las filiales del grupo en el mundo.

En XEROX definen el conocimiento como información que está siendo utilizada productivamente.

XEROX enfoca su gestión del conocimiento y del capital intelectual hacia llegar al contenido y comprender el contexto de la información, así como también estudian las necesidades que tienen las comunidades y cómo se puede apoyar a otras personas para ayudar a filtrar la información, que es un factor importante a la hora de diseñar sistemas; así que cuando se piensa en los sistemas de conocimiento, a diferencia de los sistemas de información o procesamiento de datos, se debe tener en cuenta que la gente lo va a utilizar, que existe en el contexto donde las personas interactúan individualmente y en grupos de personas trabajando juntos (comunidades); por tanto, el poner atención en cómo encajan las “cosas” en este contexto es tan crítico como asegurarse que la información llegue bien por la red.

Es así que a mediados de los 90’s y ante la propia necesidad de mejora del servicio técnico a escala mundial, se desarrolló una herramienta que permitiera una “cohabitación”, integrando la problemática mecánica con la electrónica y brindando soporte a sus clientes y el personal que da servicio a los equipos Xerox.

En el centro de investigaciones de Xerox en Palo Alto, California (PARC) se desarrolló el sistema (EUREKA), permitiendo mantener en línea los manuales actualizados y funcionalidades de consulta y colaboración.

EL sistema EUREKA da soporte permanente a los 25000 técnicos de Xerox a nivel mundial.

Además, se actualiza y crece en todo momento a medida que se generan nuevas soluciones y recomendaciones probadas por cada ingeniero de producto y técnicos en general.

Ahora EUREKA busca el conocimiento enfocado en la generación de ACCION: Generando, agregando, utilizando/reutilizando el conocimiento

El concepto de DOCUMENTO se ha extendido y comprende la identificación de su propósito, su ciclo de vida y sus medios o soportes (diversidad de medios como: papel, imagen, video, multimedia, datos, audio, CD Rom. Etc.

Para XEROX, el ciclo de vida del documento consiste en tres etapas:

- entrada, como la creación/captura escrita o digital,
- administración (almacenaje, acceso, inventario, distribución)
- salida, por medios (fax, Impresora, fotocopia, pantalla, microficha ...)

Como lecciones aprendidas de su experiencia, sobre la distribución del conocimiento tenemos la siguiente estructura:

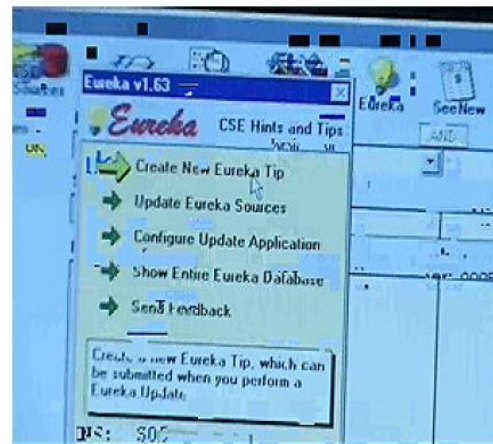
42%	en la mente de los empleados,
22%	en documentos electrónicos
12%	en redes y centros de datos
24%	en papel

Esto último generaba el caos por no estar estructurado, por no ser compartido y por duplicidad de información.

Los técnicos van registrando nuevo conocimiento a medida que enfrentan casos no contemplados ni registrados en su actividad diaria, al igual que los desarrolladores de las bases de XEROX, vital

información, clasificada, organizada, indexada y relacionada por el sistema EUREKA, es puesta a disposición de toda la comunidad XEROX, que se involucra compartiendo opiniones, comentando y complementando, en suma, enriqueciendo la base.

Es claro que el caso XEROX es una manifestación clara y exitosa del capital intelectual, conocimiento que se utiliza para mejorar procesos y el valor del producto, el servicio de mantenimiento, por lo cual la empresa incrementa su posicionamiento en el mercado, resultando en un mejor valor de la misma.



The Eureka team drew on a seminal PARC ethnographic study that revealed how technicians used “war stories” to teach each other to diagnose and fix machines.

Figura 3.12: Muestra del sistema EUREKA de XEROX

Fuente: Navarro [25]

A continuación, y para efectos de visualizar el impacto de la conformación de comunidades de práctica, se recoge, el aporte de Navarro [25], quien en su artículo presenta el caso con ilustraciones que muestran los niveles de ámbito del conocimiento hasta llegar a extenderse a través de organizaciones:

A continuación, se presentan ilustraciones sobre el aporte con nuestros comentarios.

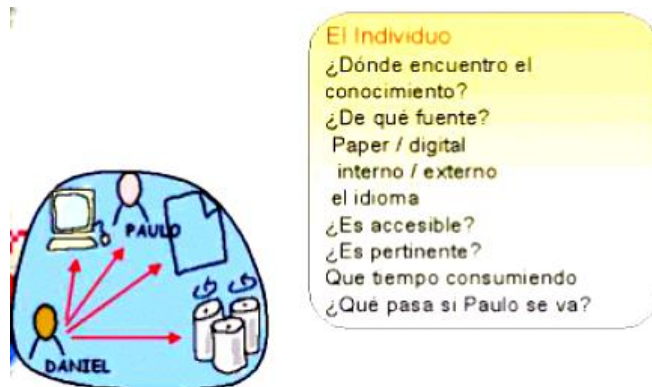


Figura 3.12a: Muestra del sistema EUREKA de XEROX

Fuente: Navarro [25]

Esto es lo básico, el contacto y experiencia individual y propia, que se da a lugar en todo momento para todos, pero que no siempre es compartido o contrastado.



Figura 3.12b: Muestra del sistema EUREKA de XEROX

Fuente: Navarro [25]

A este nivel ya se cuenta con un equipo de trabajo, donde es factible compartir experiencias y generar conocimiento útil para los integrantes que interactúan en el equipo dentro de una misma área o unidad orgánica.

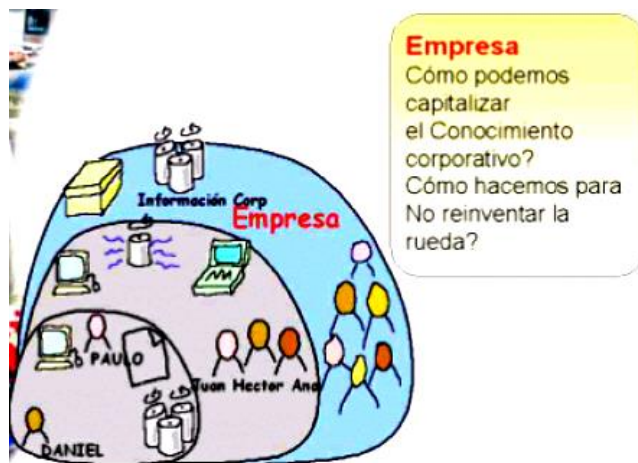


Figura 3.12c: Muestra del sistema EUREKA de XEROX
Fuente: Navarro [25]

A este nivel ya se presenta el interés por aprovechar el nuevo conocimiento en beneficio de la empresa.



Figura 3.12d: Muestra del sistema EUREKA de XEROX
Fuente: Navarro [25]

Aquí se llega al propósito último de las comunidades de práctica, al ser factible la colaboración y estructuración del conocimiento con aporte del equipo

Para una corporación como XEROX, para la cual los productos y servicios son los mismos en todas sus filiales y representaciones, es muy importante el que el conocimiento se comparta entre todos los involucrados con el servicio de mantenimiento a fin de generar conocimiento y convertirlo la experiencia, el aprendizaje y la contrastación relacionados a cada caso, en capital intelectual como parte del proceso de servicio de mantenimiento.

Por otro lado, muestra el caso del rehúso del conocimiento como capital intelectual, al permitir efectividad y rendimiento económico en los procesos de mantenimiento. Se observa por tanto similitudes a lo que se desarrolla en el ámbito académico de las carreras de ingeniería, en pregrado fundamentalmente.

Es por ello que se ha elegido el modelo de comunidades de práctica para la propuesta, siendo un caso especial de desafío el poder conformar comunidades de práctica entre personas en diferentes empresas que hasta podrían estar compitiendo, por tal razón es que incorporaremos, al modelo a presentar, la participación de empresas de un mismo clúster.

3.3.3 EL MODELO DE LAS 5C Y LA ARQUITECTURA AYLLU.

Cantor y Mancilla [08], realizaron un estudio comparativo de arquitecturas de mayor aplicación, para el soporte informático de entornos colaborativos y a distancia; dado que estas dos características son importantes para nuestro modelo, pasamos a resumir su propuesta. Estudiaron 13 arquitecturas evaluando el soporte que proveen en 8 aspectos, tal como mostramos en tabla 3.3 a continuación:

Tabla 3.3: Características de las arquitecturas para entornos colaborativos y a distancia.

	P2P	N-Tier	Protocolos	Servicios	Group Awareness	Arq. Replicada de Groupware	Modelo de Colaboración	Sesiones
DACIA	x	X				X		
DISCIPLE	X				X	X	X	X
DreamTeam	X	X	X		X	X	X	X
eNcentive	X	X			X			X
MOTION	X	X		X	X			X
Proem	X	X	X	X				
QuickStep		X		X	X			X
YCab		X	X		X		X	X
SALSA			X	X	X			
CoopScan				X		X	X	
RCSM					X		X	
A Taxonomy for Synchronous Groupware Architectures						X	X	
Towards an Engineering Approach for Groupware Development						X	X	

Fuente: Cantor y Mancilla [08]

A continuación, presentamos un resumen de los 8 aspectos descritos por los autores:

1. *“P2P: Las arquitecturas P2P facilitan la colaboración ad-hoc, y compartir información de manera distribuida sin la necesidad de tener un servidor específico, como sucede en arquitecturas de tipo Cliente/Servidor tradicionales”.*
2. *“N-Tier (Multicapas): La mayoría de las arquitecturas definen como mínimo tres capas fundamentales, en las cuales se diferencia claramente la lógica, modelo de datos y presentación de las aplicaciones. En varios casos, esta división obedece específicamente a la implementación del patrón MVC²¹.”*
3. *“Protocolos: En las arquitecturas orientadas a comunidades virtuales, se definen protocolos orientados al manejo de grupos y usuarios. Dentro de este grupo de protocolos, se destacan: protocolos para detección de presencia, formación de grupos,*

²¹ Modelo (de datos), la Vista (o interfaz) y el Controlador, propuesto en 1979, por Trygve Reenskaug, (Xerox).

mensajería, manejo de eventos y protocolos para el manejo de la información de manera concurrente.”

4. *“Servicios: Con base en los protocolos y para permitir la colaboración tenemos los siguientes:*
 - *Servicios de presencia.*
 - *Servicios de comunidad y de usuarios individuales.*
 - *Servicios de mensajería (asincrónica y sincrónica).*
 - *Servicios de publicación y suscripción de eventos o información para el grupo.*
 - *Servicios de consultas y búsquedas distribuidas.*
 - *Servicios de control de acceso y seguridad.”*
5. *“Group Awareness (Conocimiento del grupo): Se logra a través de los servicios de la arquitectura, pero se debe proporcionar conocimiento más allá de la ubicación geográfica y el grupo de personas de confianza. Esto se puede lograr a través del manejo de historiales de encuentros entre miembros, consultas o trabajos y de frecuencia de conexión al grupo.”*
6. *“Arquitectura replicada de Groupware: Tienen como factor común la implementación de una arquitectura replicada. Esto significa que cada usuario ejecuta una instancia de la aplicación compartida. Las entradas son distribuidas desde la ventana de cada usuario hacia las demás instancias. Las salidas se envían solamente al sistema local. Las arquitecturas replicadas permiten modificar la vista de la aplicación de manera relativamente fácil y soporta de mejor manera la heterogeneidad. Sin embargo, presenta problemas para poder mantener la consistencia en todas las instancias de la aplicación que se estén ejecutando.”*
7. *“Modelo de colaboración: En términos generales, las arquitecturas de Groupware están basadas en el principio de las 3C: Comunicación, Coordinación y Cooperación. En este punto podríamos mencionar a los agentes de software que ayudan a la*

cooperación; por ejemplo, utilizar agentes para que apoyen en el servicio de búsquedas distribuidas.”

8. *“Manejo de sesiones: este quizás es uno de los puntos más críticos en la arquitectura. Se debe garantizar que uno de los participantes inicie la sesión; una vez haya iniciado la sesión, otros participantes se pueden unir a la ella y colaborar. En el caso en que el coordinador la abandone, se debe garantizar de alguna forma o bien que los participantes continúen en dentro de la misma, pero que nadie más se les pueda unir, o que entre los participantes se vuelva a escoger a otro coordinador, que maneje la sesión.”*

Continuando su investigación, los autores proponen su modelo de las 5C, extendiendo al de las 3C, como se muestra en la figura 3.13 siguiente:



Figura 3.13: Modelo de las 5C.
Fuente: Cantor y Mancilla [08*

Los autores explican los componentes como sigue:

*“La **Cooperación**, define las interacciones entre los diferentes usuarios de un sistema con base en las acciones que cada uno de ellos lleva a cabo para cumplir con sus objetivos. La cooperación se soporta en la colaboración, la coordinación y la resolución de conflictos y todas éstas se apoyan en la comunicación, ofreciendo las siguientes ventajas:*

- *Completar tareas imposibles de realizar de manera aislada dentro de un grupo de usuarios.*

- *Aumentar la productividad de cada usuario.*
- *Aumentar el número de tareas realizadas en un intervalo de tiempo para un usuario.*
- *Reducir el tiempo para realizar una tarea.*
- *Optimizar el uso de los recursos que puede utilizar un usuario.”*

*“**La Colaboración** se refiere a la forma en que se distribuyen las tareas entre los usuarios para conseguir un objetivo, puesto que existen situaciones en las cuales las labores no se pueden llevar a buen término solamente por un usuario, bien sea porque no posee el conocimiento, las capacidades o los recursos necesarios para su realización. El principio de colaboración permite que los usuarios establezcan relaciones con el fin de resolver una tarea de manera más eficiente.”*

*“**La Coordinación** es la manera en que se articulan las acciones individuales de cada usuario de tal manera que el todo final es coherente, aumentando el desempeño del sistema. Los planes y objetivos individuales de todo usuario se deben organizar de tal forma que no existan conflictos entre ellos, a través del uso de diferentes mecanismos como planeación, sincronización, regulación o por reacción.”*

*“**La Resolución de Conflictos**, es el conjunto de técnicas que permite manejar las diferencias que puedan tener los usuarios cada vez que quieren tener acceso a recursos compartidos o limitados. Los conflictos se pueden resolver por arbitramento o por negociación.”*

*“**La Comunicación** se define como el envío de un mensaje desde un emisor a un receptor; la información de este mensaje se encuentra codificada por medio de un lenguaje y es decodificada por el receptor al momento de su llegada. La información es enviada a través de un*

medio, y es válida dentro del contexto (situación) en la cual se ha iniciado el proceso de comunicación.”

Los autores mencionados, aplican el modelo para su propuesta de arquitectura, denominada Ayllu, que mostramos a continuación en la figura 3.14:

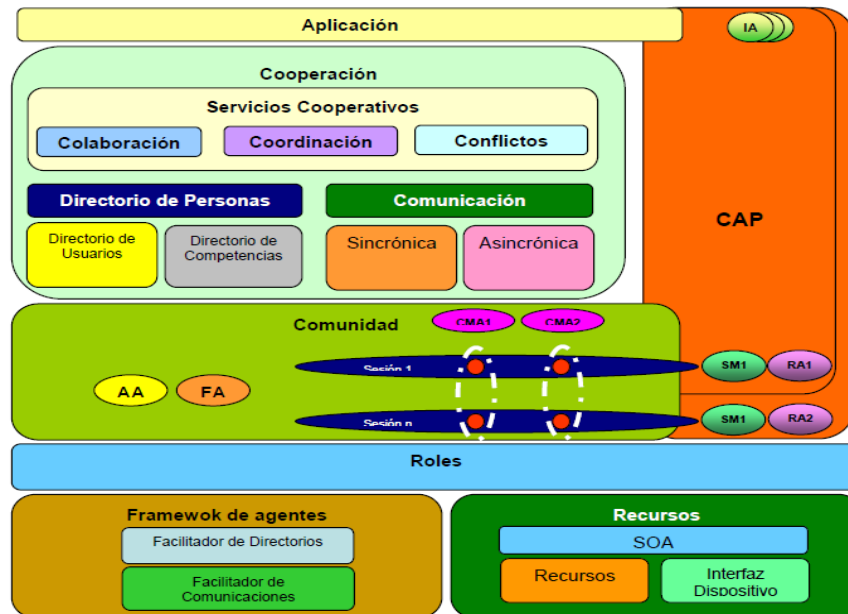


Figura 3.14: Arquitectura AYLLU.
Fuente: Cantor y Mancilla [08]

A continuación, mostramos la descripción de los autores:

“Ayllu consta de cinco niveles básicos y uno transversal; cada nivel se apoya en los niveles inferiores. Estos niveles son:

- *Recursos & Framework de Agentes.*
- *Roles.*
- *Comunidad.*
- *Cooperación.*
- *Aplicación.*
- *CAP.”*

“La Capa de Recursos: en ella se concentrarán los artefactos que son paquetes de datos que pertenecen a los dispositivos móviles y que

no son utilizados por éste debido a limitaciones de espacio para almacenamiento. En esta capa se encapsulan también otros tipos de recursos como son: archivos, bases de datos, entre otros.

La arquitectura MAD²² será la encargada de proporcionar el manejo de ésta capa, debido a que estos recursos son observados como un servicio que es accedido siempre a través de agentes que utilizan componentes de software tradicionales para realizar las operaciones CRUD (Create, Read, Update, Delete), proporcionando una visión de SOA (Service Oriented Architecture). Esta visión aporta la solución para manejar las limitaciones de los dispositivos, debido a que este mecanismo permite el envío de datos que pueden ser procesados de manera remota, aliviando la carga de procesamiento en el dispositivo local.”

“El Framework de Agentes: es el encargado de prestar todos los servicios necesarios para el manejo de agentes de software en las capas superiores. Entre estos servicios podemos encontrar la localización, el registro, la comunicación entre agentes y contenedor de agentes (para el manejo del ciclo de vida).”

“La capa de roles: es en esencia un conjunto de abstracciones; un rol es una abstracción del comportamiento de un agente de software, que en consecuencia será una instancia del mismo. En esta capa es donde se definen las responsabilidades y capacidades que pueden tener los agentes dentro de Ayllu y cualquier tipo de rol que podrá ser empleado posteriormente dentro de la arquitectura. Se manejan particularmente estados, metas, entradas, actuadores y comportamientos para cada agente uno de los agentes que conforman la arquitectura.”

²² Mobility Supported by Agent-Based Devices. Modelo desarrollado por Alejandro Botero, Hugo Giraldo, Alexandra Moyano. Universidad Javeriana.
<http://pegasus.javeriana.edu.co/~mad>
Consultado el 21 de enero de 2019.

“La capa de comunidad: en esta capa es donde se manejan las sesiones de los usuarios y se da soporte a las tareas cooperativas de la capa inmediatamente superior; una sesión es el conjunto de agentes, que permiten a los usuarios realizar tareas cooperativas por intermedio de los grupos volátiles, junto con los agentes pertenecientes al Punto de Acceso a la Comunidad CAP (Community Access Point) de cada usuario. Los agentes residentes en la comunidad podrán interactuar entre sí soportados por la capa del framework de Agentes.”

“Punto de Acceso a la Comunidad CAP (Community Access Point): es el mecanismo de entrada al Ayllu y está conformado por un conjunto de agentes que conforman el medio a través del cual el usuario interactúa y se representa ante la comunidad de agentes proporcionado a su vez apoyo a la cooperación.”

“La capa de cooperación: es la encargada de permitir la creación de los servicios cooperativos, que son soportados por agentes en la capa de comunidad. La capa está orientada hacia las personas más que a los agentes de software y es donde se determina que agentes se han de crear para iniciar labores de trabajo cooperativo. En este nivel se proporcionan mecanismos de resolución de conflictos, colaboración y coordinación entre usuarios, representados mediante los servicios cooperativos, comunicaciones y directorios de personas.”

“La capa de aplicación: que simplemente representa cualquier construcción de software que emplee los servicios proporcionados por Ayllu para realizar groupware. A continuación, se presentarán cada una de las capas anteriores explicando sus características y funciones con mayor detalle.”

Consideramos el modelo referido como adecuado para el desarrollo del soporte informático para nuestra propuesta, más adelante la complementaremos con nuestra propuesta de base de datos.

CAPÍTULO 4 – DESARROLLO DEL MODELO.

Al relacionar conceptualmente las variables de la investigación a la luz de los objetivos de presente tesis y en concordancia con las hipótesis, se obtendrá una propuesta metodológica para el correcto diseño.

Esto conlleva a planear escenarios, condiciones, relaciones causa-efecto para contrastar las hipótesis y para determinar los elementos del modelo de gestión a proponer.

Al investigar sobre las tres variables, relacionarlas y comprobar las hipótesis estaremos enfocándonos al objetivo principal que consiste en el desarrollo tecnológico de la industria peruana. Esto, en cuanto a los objetivos específicos plantea una serie de articulaciones:

En primer lugar, se investigará sobre la gestión del capital intelectual, proponiendo un modelo de gestión del capital intelectual en las carreras universitarias de ingeniería y su extensión hacia la industria, con estrategias y mecanismos para que aporte al desarrollo tecnológico.

Esto involucra una investigación sobre el rol y participación de las carreras de ingeniería dentro y fuera de las universidades como el principal agente para la difusión de conocimiento e inversión del capital intelectual desarrollado.

El propósito u objetivo principal de desarrollo industrial y la participación activa de las universidades conllevan a un enfoque tecnológico del problema, su solución y la gestión a requerir, aspectos afines con los dominios de conocimiento de las carreras de ingeniería, articulando de esta manera las tres variables de nuestra investigación con los objetivos.

A continuación presentamos lo desarrollado.

4.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

La variable independiente - gestión del capital intelectual – nos conducirá a investigaciones de tipo:

- Documental (bibliográfica y formativa).
- Teórica (para los modelos y aspectos conceptuales)
- Racional (de juicios y valores de experiencias previas),

La variable interdependiente - carreras de ingeniería - nos conducirá a investigaciones de tipo:

- Documental (bibliográfica).
- Teórica (para los modelos formativos)
- Racional (de juicios y valores de experiencias previas),
- Empírica, de campo (para identificar necesidades reales y soluciones actuales en base a experiencias).

La variable dependiente - desarrollo tecnológico - nos conducirá a investigaciones de tipo:

- Documental (bibliográfica, historia y tendencias).
- Empírica, de campo (en base a antecedentes, para identificar los impactos factibles y reales).

Con ello, se tendrá el soporte conceptual, con base técnica y científica y a su vez con realismo, para el modelo a proponer, desarrollado en entornos de colaboración universidad-empresa para su extensión a nivel interinstitucional.

4.2 UNIVERSO Y PROCESO DE INVESTIGACIÓN.

4.2.1 Universo, población y muestra.

Se cuenta con dos universos para el estudio, a saber:

- Las industrias.
- Las universidades peruanas, estatales y privadas.

La complejidad es alta específicamente en el caso de las industrias, por lo cual pasamos a presentar los criterios para la selección de muestras para efectos de las pruebas piloto.

Para probar el modelo, se va a realizar lo siguiente:

- Elegir las carreras de mayor amplitud de intervención en industrias.
- Elegir una muestra de universidades.
- Incluir universidades públicas y privadas en la muestra.
- Elegir un sector y subsector industrial.
- Elegir entre pequeñas y medianas empresas, donde hay mayor necesidad de mejorar técnicamente y factibilidad de medir directamente el aporte por parte de las comunidades de práctica para la prueba y evaluación del modelo.
- Elegir una función o proceso para estudiar con la comunidad piloto, para probar el modelo.

Para elegir la carrera a considerar en la prueba, debemos cuantificar para elegir la especialidad o carrera de ingeniería que sea relevante.

Como ello dependerá de la oferta de carreras y de población estudiantil, consideramos las universidades que hayan manifestado ambos aspectos de manera permanente.

Es así que, las universidades contempladas inicialmente fueron: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la Universidad Nacional de Ingeniería y la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Se contó con la colaboración directa de una de ellas, de la cual se consiguió la relación de alumnos practicantes de ingeniería, obteniendo la siguiente tabla 4.1:

Tabla 4.1: Cantidad de Convenios registrados según especialidad.

Especialidad	Cantidad	%
INDUSTRIAL	768	43.76
INFORMATICA	391	22.28
ELECTRONICA	183	10.43
CIVIL	148	8.43
MECANICA	146	8.32
TELECOMUNICACIONES	75	4.27
MINAS	44	2.51
Totales	1755	100.00

Fuente: Registro "Convenios 2008 de la Facultad"
Elaboración propia.

A partir de la medición anterior, tenemos dos opciones relevantes: ingeniería industrial e ingeniería informática.

Y, como a nivel industrial, la que más prepondera es la primera, la tomaremos para las pruebas.

Ahora, para elegir el sector y subsector, consideramos como punto de partida a las políticas de Gobierno, consideración bajo la cual, nos basamos en lo ya establecido por el Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología (FINCyT ²³), entidad tal que en sus bases de convocatorias establece como sectores prioritarios a los siguientes:

²³ Ahora integrado a INNOVATEPERU [46]. Financia proyectos de investigación e innovación que contribuyan al mejoramiento de los niveles de competitividad del país.

- Textiles y confecciones.
- Agroindustrial.
- Pesca (consumo humano directo) y acuicultura.
- Tecnologías de información y comunicación (TIC).

Considerando los antecedentes de contactos y prácticas de la universidad con varios subsectores elegimos el de confecciones, para evaluar el potencial de generar conocimiento útil y capital intelectual aplicable a mayor escala (grupos de empresas).

Las técnicas de ingeniería industrial que consideramos para las pruebas piloto fueron:

- 1) El control de calidad de productos y procesos.
- 2) El estudio de tiempos.

Ambos fueron elegidos en base a los siguientes criterios:

- i. Metodologías de amplia aceptación y aplicación en procesos industriales.
- ii. Metodologías independientes del tipo particular de negocio, del nivel de operaciones o ventas.
- iii. Base teórica sólida por parte del equipo de practicantes.
- iv. Experiencia previa por parte de los docentes y supervisores de los practicantes que conforman la comunidad de práctica piloto.

Ahora, en cuanto a las universidades a considerar para las encuestas y entrevistas, consideramos como punto de partida a la entidad que las

agrupa, denominada CONFINI ²⁴ , contando 18 universidades miembros²⁵.

Lo anterior ha sido planteado para efectos de las pruebas piloto, nos falta establecer cómo se procederá para el caso de las evaluaciones de la gestión de prácticas y potencial de generación de conocimiento en las universidades.

4.2.2 Técnicas.

Las técnicas a utilizar serán:

- Entrevistas a docentes e investigadores.
- Revisión documental sobre ejecución de prácticas y conocimiento explícito obtenido.
- Encuestas a responsables de las carreras de ingeniería industrial.
- Encuestas a responsables de Producción o de Operaciones de empresas.
- Investigaciones de campo sobre aplicación de dos tipos de metodologías de ingeniería industrial.

4.2.3 Encuestas a universidades.

Para el caso de las universidades el contacto será directo, y dirigido a los responsables, miembros del CONFINI tal como se argumentó en el acápite 4.2.1.

²⁴ Consejo Nacional De Facultad Y Escuelas De Ingeniería Industrial Del Perú

²⁵ A la fecha según consta en su web: <http://www.usmp.edu.pe/confini/Historia.html>
Consultado el 02 de abril de 2018.

Se preparó una encuesta denominada: “Encuesta sobre alcances de la gestión administrativa y académica de las practicas preprofesionales. Especialidad: ingeniería industrial”

La encuesta se orienta a estimar, para las prácticas preprofesionales, el nivel o grado que ya existe en la:

- Planificación, conducción y control ejercidos.
- La orientación y vinculación académica brindadas.
- Generación de conocimiento explícito.
- Expectativa de generación de conocimiento y capital intelectual.

La encuesta consta de 47 cuestionamientos, organizados en 14 partes, como se puede apreciar en el anexo 1. Es de tipo semi-cuantitativa debido a la última pregunta que pide una apreciación cualitativa del potencial de aprovechamiento académico de las prácticas debidamente organizadas, sobre lo cual no había experiencias previas para cuantificar.

Se obtuvo respuesta efectiva de 10 Facultades o unidades de Ingeniería Industrial (55.55% del total CONFINI), colectando un conjunto de datos que nos permite presentar información relevante que confirman la problemática a la vez que las oportunidades coherentes con nuestras propuestas.

En primer lugar, mostramos dos evidencias de carencias en la gestión de las prácticas como parte del proceso educativo, en las figuras 4.1 y 4.2 que mostramos a continuación:

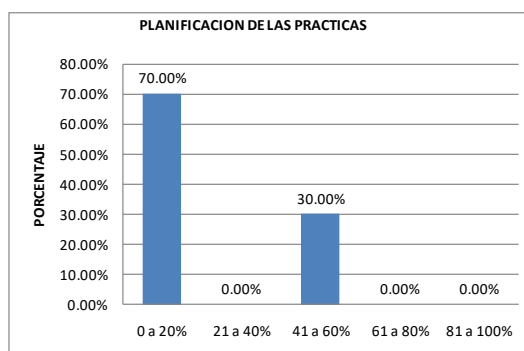


Figura 4.1– Nivel de planificación de las prácticas.

Elaboración propia

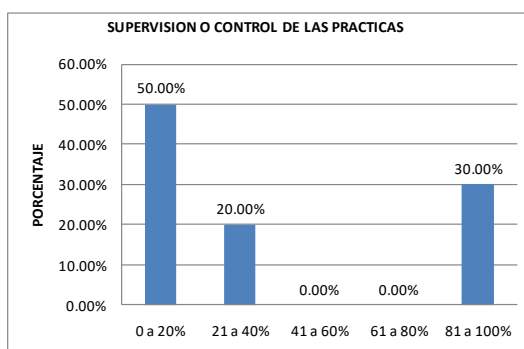


Figura 4.2 - Nivel de supervisión o control de las prácticas.

Elaboración propia

Los resultados manifiestan que hay limitada planificación de las prácticas y del control correspondiente que son necesarios, pero no desarrollados con suficiencia.

Sin embargo, hay evidencia de consenso en lo que a la exigencia de informes que se establece como requisito para los practicantes, tal como se aprecia en la figura 4.3 siguiente:

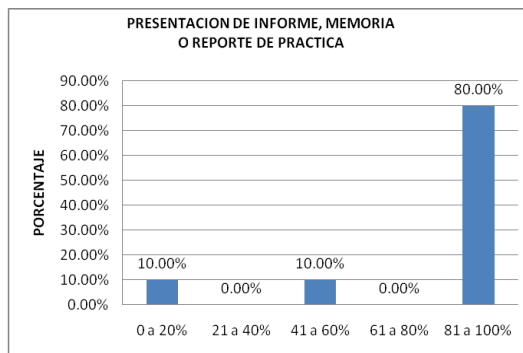


Figura 4.3: Nivel de presentación de informe, memoria o reporte de práctica.

Elaboración propia

La figura 4.3 manifiesta el entorno ciertamente libre de la realización de las prácticas, ya que hay clara correspondencia con la planificación y control limitados que nos muestran las figuras 4.1 y 4.2.

En toda gestión de procesos, la planificación, y el control, entre otras funciones contribuyen a los resultados que se obtendrán, y las prácticas preprofesionales deben ser consideradas como procesos constituyentes de la formación del futuro ingeniero.

A continuación, mostramos tres evidencias relacionadas con el soporte y vinculación académica que podrían tener las prácticas preprofesionales con las figuras 4.4, 4.5 y 4.6:

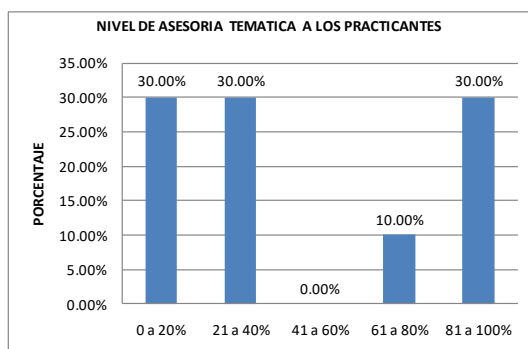


Figura 4.4: Nivel de asesoría a los practicantes.

Elaboración propia

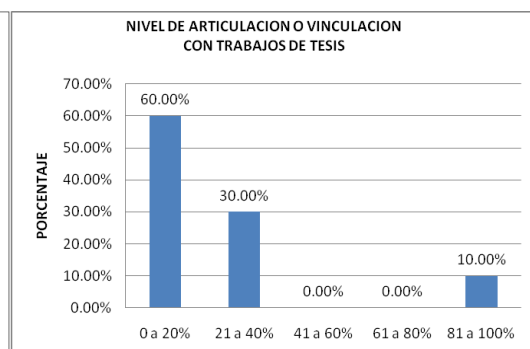


Figura 4.5: Nivel de articulación o vinculación con trabajos de tesis.

Elaboración propia

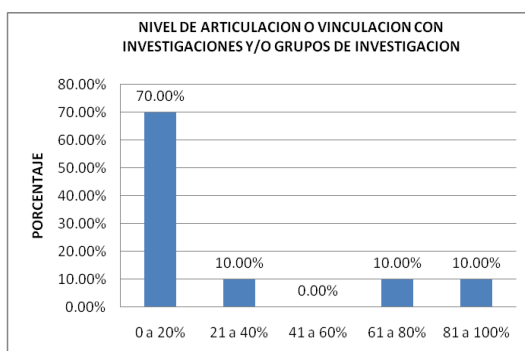


Figura 4.6. Nivel de articulación o vinculación con investigaciones y/o grupos de investigación.
Elaboración propia

Los resultados de figuras 4.4, 4.5 y 4.6 manifiestan bajos niveles de participación de los docentes e investigadores en los aprendizajes que realizan sus alumnos durante sus experiencias preprofesionales.

Relacionando esta situación con lo manifestado por la figura 4.3, volvemos a detectar una deficiencia, ahora en lo que corresponde a la gestión del conocimiento explícito, ya que se cuenta en nuestros ámbitos académicos, ya que se tienen fuentes de información valiosas que no se aprovechan, pues de un conjunto de informes se puede obtener conocimiento estructurado.

A continuación, en las figuras 4.7 y 4.8 y 4.9, presentaremos los resultados de las encuestas que se enfocan a estimar el potencial de lograr conocimiento y capital intelectual aprovechando las prácticas preprofesionales:

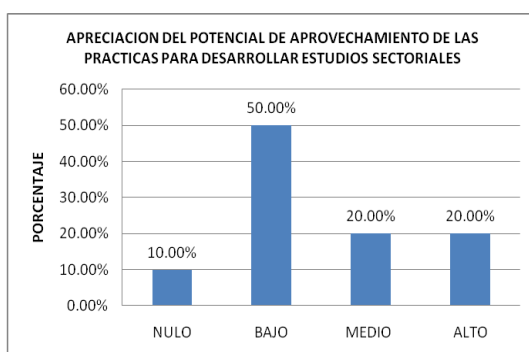


Figura 4.7: Nivel de apreciación del potencial de aprovechamiento de las prácticas para desarrollar estudios sectoriales. Elaboración propia.

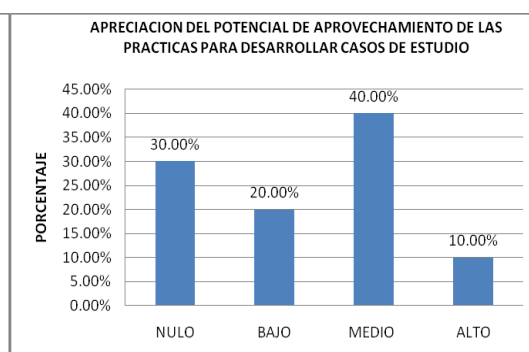


Figura 4.8: Nivel de apreciación del potencial de aprovechamiento de las prácticas para desarrollar casos de estudio. Elaboración propia.

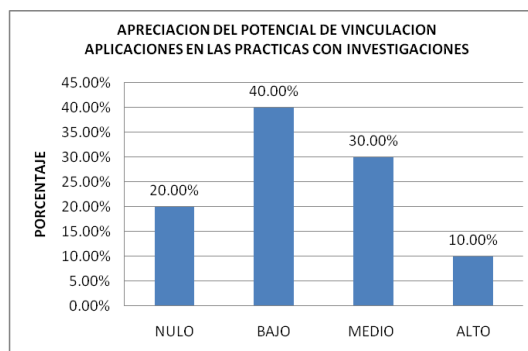


Figura 4.9: Nivel de apreciación del potencial de vinculación de las prácticas con investigaciones. Elaboración propia.

En las figuras 4.7 y 4.8, llama la atención el que no se manifiesten apreciaciones mayormente favorables, puesto que, para ambos tipos de productos, se requiere de información a recopilar aplicando mecanismos muy utilizados como son la observación directa, encuestas, mediciones, revisión documental, entre otros, todo ello no extraño para alumnos de pregrado, dado que son usuales para trabajos de cursos.

Claro está que para el nivel académico y profesional requerido para publicar es necesaria la participación de profesionales, en nuestro caso, los docentes investigadores.

Considerando lo apreciado como medio y alto, los resultados presentan una situación intermedia, lo cual no debe extrañar considerando los resultados ya mostrados y comentados.

Por las entrevistas selectivas que realizamos, las causas comunes son:

- No vinculación ni convenios con sectores específicos.
- Limitados recursos.
- Prácticas no exigidas o no obligatorias.
- No vinculación con investigadores.
- Falta de mayores incentivos y fondos para investigaciones.

- Pocas oportunidades de investigaciones propuestas por empresas.
- Reducidas oportunidades de investigaciones donde los alumnos puedan aportar de manera significativa.
- Dificultades de compatibilizar las necesidades concretas de las empresas con temas de desarrollo académico e investigación.

Como conclusión de lo estudiado, se muestra que hay brechas de articulación entre actividades y funciones académico administrativas.

Nuestra propuesta se orienta a sobrellevar y resolver los obstáculos que las causan, de manera estable, tomando en cuenta que habrá que reenfocar actividades académicas, reasignar recursos y seleccionar proyectos de manera racional sin pretender el 100% de participación de toda la comunidad académica, lo cual económicamente y logísticamente no sería factible.

4.2.4 Encuestas a alumnos.

Consideramos importante las opiniones y apreciaciones de los alumnos para efectos de constatar las necesidades de soporte académico y administrativo, evidenciados durante sus experiencias de trabajo preprofesional.

Es así que realizamos, un cuestionario de 7 preguntas, entrevistando a 107 alumnos practicantes de 7 especialidades o carreras de la universidad colaboradora, según consta en la tabla 4.2 de la página a continuación:

Tabla 4.2: Practicantes encuestados por especialidad.

Especialidad	Muestra	%
INDUSTRIAL	36	33.65%
INFORMATICA	26	24.30%
ELECTRONICA	11	10.28%
CIVIL	11	10.28%
MECANICA	12	11.21%
TELECOMUNICACIONES	8	7.48%
MINAS	3	2.80%
TOTAL	107	100%

Elaboración propia.

A continuación, en la figura 4.10 mostramos los resultados más relevantes para nuestras hipótesis y objetivos. La tabla de datos completa se halla en el anexo 3.

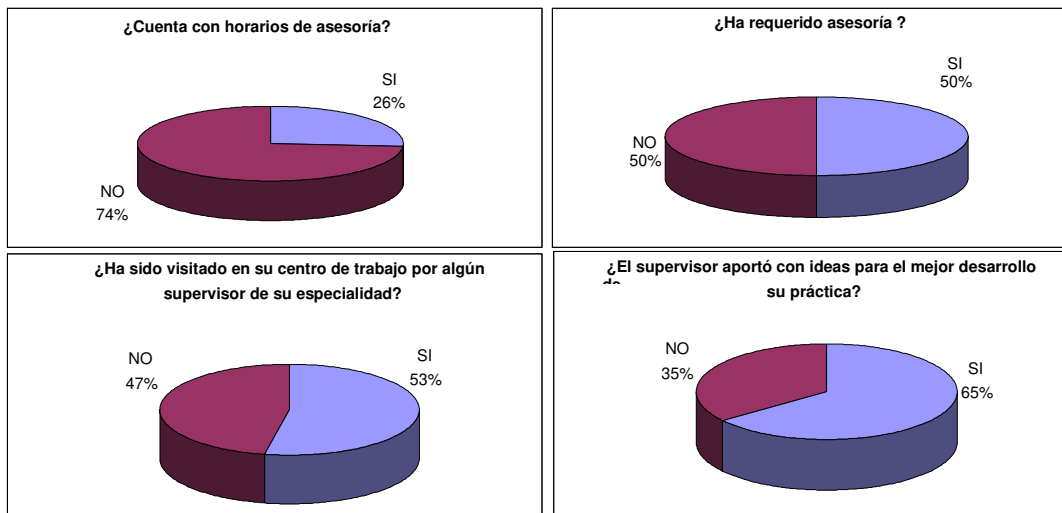


Figura 4.10: Detección de oportunidades de mejora para el caso de estudio.
Elaboración propia.

Los datos manifiestan que la necesidad y oportunidad de intervención académica son reales, ya que tenemos proporciones sobre el 50% de aspectos que denotan necesidades de asesoría no cubiertas, tal como se observa en los dos diagramas superiores.

Los diagramas inferiores confirman la presencia de debilidades y brechas en el soporte académico.

Se manifiesta que la supervisión o control, es más administrativa que académica, y que hay necesidad clara de revertir tal situación, lo cual será considerado en el modelo que se va a proponer.

Con un mayor soporte a alumnos, se potenciarán los resultados de los cuadros anteriores, beneficiando tanto a alumnos, como a las empresas y a la misma universidad.

4.2.5 Encuestas a empresas.

También realizamos encuestas a los jefes de alumnos practicantes, para efectos de identificar el grado de valoración que tienen sobre los practicantes y el potencial de aporte que brindaron durante sus prácticas,

La Facultad que colaboró con datos reales para nuestra investigación de campo nos permitió contactar a las empresas, practicantes y sus jefes. Como ya se presentó en la tabla 4.1, contamos con siete (07) especialidades o carreras de ingeniería; por lo cual realizamos la encuesta distribuyendo los casos entre todas las especialidades.

Se revisó el registro de prácticas y se eligieron 100 practicantes con sendas empresas, todas en Lima.

A estas empresas se les contactó, en base a tres modalidades, en orden de preferencia: la entrevista física, por correo electrónico (e-mail) y por teléfono.

Se obtuvo respuesta efectiva de 83 casos que se resumen a continuación con la tabla 4.3:

Tabla 4.3: Modalidades de contacto con los jefes inmediatos de practicantes.

Especialidad	Entrevistas	e-mail	Teléfono	TOTAL	%
INDUSTRIAL	20	17	2	39	46.99
INFORMATICA	10	7	0	17	20.48
ELECTRONICA	8	2	0	10	12.05
CIVIL	4	2	0	6	7.29
MECANICA	4	3	0	7	8.43
TELECOMUNICACIONES	1	1	0	2	2.41
MINAS	0	2	0	2	2.41
Totales	47	34	2	83	100.00

Elaboración propia.

En cada caso se realizó una breve encuesta de 7 preguntas directamente al jefe inmediato del practicante.

En el anexo 4 se hallan los resultados completos.

A continuación, se presentan dos diagramas que manifiestan el nivel de actuación de los practicantes en la figura 4.11:

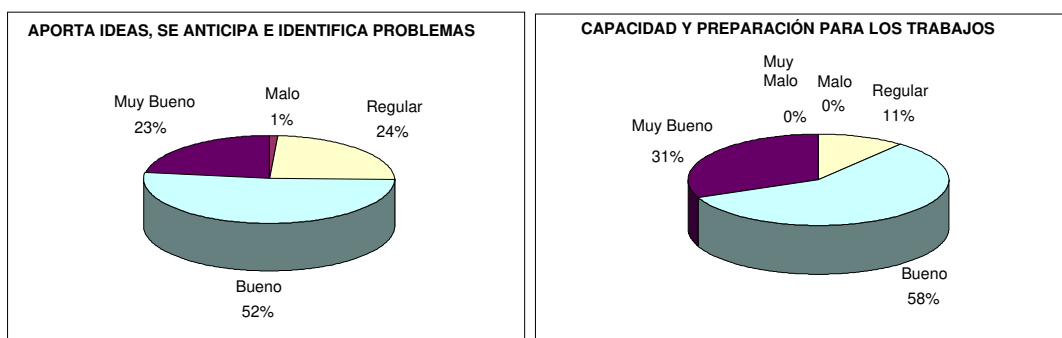


Figura 4.11: Valoración de los practicantes por parte de los jefes inmediatos de practicantes.
Elaboración propia.

Las cifras correspondientes a la calificación de bueno y muy bueno superan el 75, lo cual manifiesta un buen nivel de resultados.

Lo anterior indica que existe valoración significativamente favorable de la capacidad de los practicantes y del aporte de conocimiento que son capaces de aplicar sobre situaciones reales.

Esto nos muestra un potencial latente en los practicantes como agentes para desarrollar conocimiento y capital intelectual

Al contrastar estos resultados con los hallados desde el punto de vista de la necesidad y de los practicantes (figura 4.10), la situación evidenciada nos sugiere que si se mejora el soporte académico se obtendrían resultados más eficaces.

4.2.6 Identificación de oportunidades de mejora.

Recapitulando los resultados de las investigaciones anteriores tenemos los siguientes hallazgos, que serán incorporados en el modelo a presentar:

- Planificar y conducir las prácticas.
- Controlar y supervisar las prácticas.
- Orientar y asesorar temáticamente a los practicantes.
- Vincular los trabajos a realizar con investigaciones.
- Aprovechar el buen nivel de valoración por parte de las empresas para realizar convenios de colaboración.
- Reenfocar los informes o reportes de prácticas hacia la presentación de casos de estudio sobre aplicaciones de teorías, técnicas y metodologías en entornos reales.
- Generar espacios para la colaboración entre practicantes que permita compartir y difundir conocimiento a ser aplicado en diversas empresas y procesos.
- Incentivar los esfuerzos y resultados de investigaciones en pregrado, con reconocimiento de horas para docentes y convalidación de créditos para practicantes.

4.3 DISEÑO DEL MODELO.

En primer lugar, el modelo de gestión del capital intelectual en las carreras de ingeniería orientado al beneficio de la industria tiene un impacto positivo a nivel macro, según esto, al mejorar la base tecnológica y los procesos de las industrias habrá mejores resultados económicos por los cuales se beneficia a las industrias, al estado y a la sociedad en general.

Para esto se requerirá que el modelo se escale y se aplique de manera general a nivel interinstitucional, mediante la participación conjunta de entidades de apoyo, de las universidades con sus unidades académicas y de investigación y de institutos de investigación no universitarios.

Este panorama se representa en la figura 4.12 a continuación.

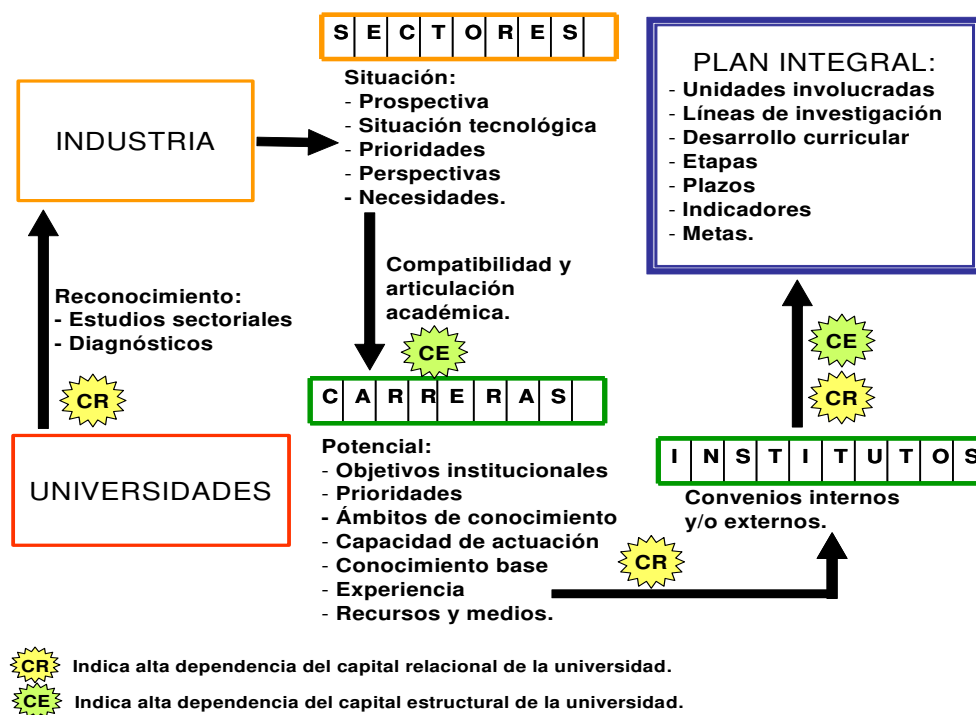


Figura 4.12: Modelo propuesto, nivel estratégico.

Elaboración propia.

La figura 4.12 representa esquemáticamente las articulaciones funcionales que se presentan entre las siguientes entidades:

- Industria.
- Universidad.
- Institutos.
- Entidades de apoyo o fomento
- Estado.
- Sociedad.

A nivel estratégico, basado en lo anterior, se propone una planificación del desarrollo del capital intelectual a partir de un estudio estratégico de los sectores industriales que permitan determinar prioridades y necesidades sector por sector, para luego establecer los objetivos y planes de investigación, así como determinar los aspectos organizacionales para cumplir los fines proyectados.

La estrategia propuesta consiste en iniciar y planificar estudios sectoriales, para identificar problemas y necesidades actuales de la industria sobre las cuales la Facultad intervendrá como agente de cambio y de mejora.

Esto implica realizar diagnósticos y estudios sector por sector ya que se trata de toda la industria, lo cual necesita de un soporte orgánico y de siguientes tácticas y condiciones previas:

Es así que en el suprasistema modelado se identifican los siguientes procesos:

- 1) Procesos de difusión de conocimiento de las universidades hacia su entorno, a través de sus facultades y carreras, desarrollando programas de formación y actividades académicas en general, que son impartidas y transmitidas a través de docentes, investigadores, estudiantes, practicantes y egresados. En este

caso se trata de conocimiento bajo flujo en una sola dirección, con limitada retroinformación.

- 2) Procesos de creación de conocimiento, por parte de las universidades, a través de las investigaciones, que son realizadas interviniendo o interactuando en la industria y la sociedad en diverso grado. Es este caso hay potencial claro de capital intelectual. Pero, al considerar como elemento de juicio que el capital intelectual se aplique y permita desarrollar los sectores productivos - específicamente en el caso de las MIPyMES - se debe considerar las investigaciones aplicadas, más que las básicas, para las cuales, las MIPyMES, de nuestro Perú no cuentan con capacidad de incorporar y convertir en capital.
- 3) Procesos de prospectiva, con participación conjunta y variables de las entidades, generalmente fomentadas por el Estado y entidades de apoyo. En este caso, el conocimiento fluye en ambas direcciones entre las entidades, y cuenta con gran potencial de convertirse en capital intelectual, al aplicarse correcta y oportunamente las estrategias y acciones derivadas de los estudios de prospectiva, sin embargo, por ahora, son estudios a nivel macro y de tiempo prolongado.
- 4) Procesos de colaboración entre entidades y sectores, todos favorables, pero no necesariamente integrados bajo una dirección u objetivos de desarrollo estratégico.
- 5) Procesos de promoción e incentivos de origen estatal, como los fondos INNOVATEPERU²⁶ y CONCYTEC²⁷, que estimulan la investigación e innovación. En este caso si se produce conocimiento y se convierte en capital intelectual, con beneficio de las entidades participantes; pero se trata de fondos a los cuales concursar y que se agotan en pocos meses u años.

²⁶ <https://www.innovateperu.gob.pe/>
Consultado el 21 de enero de 2019.

²⁷ <https://portal.concytec.gob.pe/>
Consultado el 21 de enero de 2019

Considerando este entorno es que se presenta un modelo que no busca reemplazar nada de lo ya referido, sino que, al contrario, busca reforzar de manera sostenida a todos los procesos mencionados aprovechando el capital relacional y principalmente, el estructural, que cuenta toda universidad en mayor o menor grado, esto es, dentro del ámbito del pregrado, donde se tiene mucho capital sin aprovechar.

Sobre esta base, presentamos esquemáticamente nuestra propuesta general, estructurada por niveles, iniciando con el nivel estratégico, pasando al nivel organizacional, siguiendo con el nivel funcional (procesos operativos), para luego plantear un modelo de soporte informático con un planteamiento de las bases de datos para un caso específico de ejemplo, culminando con una propuesta de indicadores de medición.

4.3.1 Planteamiento de objetivos de la gestión del capital intelectual en las carreras de ingeniería.

Como el modelo a proponer plantea el aprovechamiento de los recursos disponibles en pregrado, tenemos los siguientes objetivos fundamentales:

1. Creación, mantenimiento y desarrollo de comunidades de práctica, tuteladas por las universidades, en cada plan de carrera, como norma o práctica usual.
2. Fomentar la investigación aplicada en el pregrado con participación intensiva de docentes y alumnos.
3. Vincular las prácticas preprofesionales en la industria, con las investigaciones aplicadas y las básicas.

4. Articular las investigaciones con los proyectos y planes de investigación generales de las Facultades vinculadas con las carreras.
5. Vincular a la comunidad universitaria académica con el entorno industrial.
6. Generar conocimiento aplicado que aporte valor a la carrera, desde el punto de vista académico.
7. Generar conocimiento aplicado que aporte valor a la industria, desde el punto de vista tecnológico-productivo.
8. Obtener resultados concretos en el ámbito académico: patentes, publicaciones técnicas, libros, tesis, programas de capacitación y de especialización específicos, cursos actualizados, mejoras en planes de estudios y en contenidos de cada programa de curso.
9. Obtener resultados concretos en el ámbito industrial: incremento de productividad de procesos y mejora de la capacidad de absorción de conocimiento.

Para lograr lo anterior se requerirá implantar los siguientes cinco componentes de tipo estructural:

- A) Crear, organizar y dotar de recursos a una Unidad que dirija y ejecute los procesos de **adquisición de conocimientos y de su conversión en capital intelectual**. Denominaremos a esta Unidad como la Unidad de Desarrollo Industrial (UDI).
- B) Crear, organizar y dotar de recursos a comités sectoriales, que se integrarán a la UDI como órganos consultivos de carácter no permanente. Denominaremos a este tipo de comités como Comité de Desarrollo Industrial (CDI).
- C) Crear una organización flexible con la parte operativa a ser desempeñada por las **comunidades de práctica que denominaremos como Equipos de Desarrollo Industrial (EDI)**, con diseño de organización celular con énfasis en el trabajo colectivo.

- D) Los EDI son las comunidades de práctica que interactuarán directamente con las industrias. Serán conformadas como células, cada una con objetivos y funciones específicas que se integrarán según la necesidad, además de crecer, renovarse y reproducirse en el tiempo
- E) Crear una unidad de Prácticas Preprofesionales, como soporte administrativo y logístico para mantener un correcto registro, formalidad y legalidad de las prácticas. Esta unidad también apoyará en los contactos y convenios con empresas o industrias.

4.3.2 Modelo de gestión.

Definida la estrategia y la estructura básica que permita lograr los objetivos, la gestión comprende:

- Planificación.
- Liderazgo.
- Comunicación.
- Organización.
- Coordinación.
- Control.

Por tanto el modelo a proponer aportará en cada elemento referido, de la siguiente manera;

1. El Decano designa y conforma la UDI.
2. La UDI designa y conforma los CDI, acorde a los sectores y subsectores que se van desarrollando en el tiempo.
3. Para cada sector nuevo, la CDI convocará, conformará y orientará a los Equipos de Desarrollo Industrial (EDI), a medida que se vayan incorporando.
4. La UDI debe interactuar con las unidades ya existentes, facultades, e institutos o centros de investigación; asimismo, debe realizar los primeros contactos con representantes de sectores,

gremios y empresas o industrias, para concertar el apoyo necesario para los estudios. Con esto se aprovecha el capital relacional que dispone la Facultad o Universidad.

5. La UDI debe incorporar a docentes de la Facultad, además de egresados profesionales y expertos, que brinden soporte académico y consultivo a las comunidades de práctica que se conformarán.
6. La UDI debe priorizar los sectores a investigar, en concordancia con los sectores que sean definidos como prioritarios por política vigente de Estado, para eventualmente contar con soporte estatal.
7. La CDI debe desarrollar y actualizar la metodología, técnicas e instrumentos para el diagnóstico industrial que se oriente hacia la mejora e innovación tecnológica de la industria, sin perjuicio de lo económico y comercial pero que no es lo priorizado en el modelo, por ya existir otros.
8. Cada CDI debe adaptar las técnicas e instrumentos para el sector industrial que le fue asignado, esto para obtener datos confiables y útiles para la toma de decisiones posteriores.
9. Cada CDI, dirige los diagnósticos y realiza el análisis e informe de cada diagnóstico concluido.
10. Los EDI pueden iniciar actividades participando en un diagnóstico inicial o uno de actualización, o en un proyecto específico para capturar y convertir el conocimiento tácito en explícito para luego convertirlo en capital intelectual.
11. Los EDI estarán conformados por alumnos practicantes, docentes, investigadores y profesionales especialistas, según se requiera. Es aquí donde ya se aprovecha el capital estructural de la Facultad.
12. La unidad de prácticas, se encargará de los registros, convenios y controles de los practicantes, sin perjuicio de la supervisión de los CDI.

De esta manera, la UDI va a dirigir los estudios o diagnósticos, que cada CDI supervisará, y que los EDI ejecutarán sector por sector, determinando un programa de actividades bajo un horizonte anual, para contar con suficiente horizonte temporal como para obtener información completa y de calidad de significativo número de industrias que pueda sustentar los hallazgos, propuestas y plan de actividades.

De los diagnósticos se obtendrá información sobre lo siguiente:

- a. Prospectiva del sector.
- b. Impacto económico, social y ambiental.
- c. Demandas y exigencias del mercado.
- d. Situación tecnológica.
- e. Procesos, recursos, productos.
- f. Capacidades.
- g. Beneficios que disfruta.
- h. Carencias y limitaciones.
- i. Necesidades.
- j. Tendencias, proyecciones e impactos a corto, mediano y largo plazo.

Con tal información se podrá determinar el tipo de actuación o de intervención que planificará cada CDI, evaluando principalmente:

- Vinculación con los objetivos institucionales (Universidad, Facultad)
- Prioridades de subsectores, negocios tipo y procesos.
- Necesidades de innovación o mejora.
- Carreras involucradas y ámbitos de conocimiento.
- Capacidad o potencial de actuación.
- Necesidad de asociación con otras unidades o entidades.
- Conocimientos base a requerir como requisito de las EDI a conformar.

- Tipo y grado de experiencia a requerirse para integrar a especialistas en un EDI.
- Recursos y medios, costeo y financiamiento.

A partir de la evaluación correspondiente el CDI establece los proyectos y sus planes, considerando:

- Propósito.
- Productos.
- Líneas de investigación vinculadas.
- Aporte a desarrollo curricular.
- Unidades involucradas.
- Etapas, plazos.
- Indicadores y metas para control.
- Recursos a asignar.

Luego de las definiciones del caso, el CDI con apoyo de la UDI aprovecha de nuevo el capital relacional para contactar y difundir los planes y proyectos, convocando participantes y conformar los EDI y las asociaciones que se requieran, aprovechando el capital estructural a nivel de pregrado.

Es así que se conformarán los EDI para ejecutar los proyectos de investigación aplicada, según las necesidades y oportunidades que se presenten, además, un EDI puede renovar o cambiar sus miembros en el tiempo y dividirse según se requiera.

4.3.3 Modelo de organización.

Bajo el principio y concepto que la organización debe diseñarse para el logro de los objetivos, permitiendo la ejecución integrada de sus

procesos, a este nivel - acorde a la estrategia planteada y al modelo de gestión ya descrito - se propone una estructura complementaria a las actuales, que organice, dirija, supervise y brinde soporte operativo a las comunidades, así como también que permita integrar las actividades de investigación aplicada con las demás actividades académicas y de investigación de las carreras.

Para ello, se requiere:

- Definir estructuras complementarias para la investigación en pregrado y que sean horizontales, involucrando a varias carreras afines.
- Crear la unidad de prácticas preprofesionales, para aportar el capital humano.
- Establecer la UDI, las CDI y las EDI.

A continuación se presenta la propuesta de modelo de estructura orgánica general, para lo cual se ha tomado como punto de partida una Universidad y la Facultad que colaboraron en nuestra investigación.

Se ha considerado en el modelo a las unidades académicas, de investigación e institucionales directamente involucradas con el proceso de generación de conocimiento y desarrollo de capital intelectual.

En primer lugar, en la figura 4.13, se presenta el modelo organizacional considerando la situación actual:



Ámbito de organización (Caso de estudio).

Figura 4.13: Organigrama de la Universidad.

Elaboración propia.

En este caso, se nota una organización diseñada bajo esquema lineal y departamentalizada, en la que se halla una concentración de las responsabilidades y funciones de investigación, que debe interactuar con todas las facultades. Esto puede ser obstáculo para la producción constante y creciente de investigaciones de nivel o envergadura significativa, en lo que corresponde a prioridades y asignación de recursos.

Sobre esta organización, el modelo que proponemos consiste en dotar de mayor flexibilidad para las investigaciones aplicadas, estableciendo tres unidades orgánicas básicas:

- La UDI, Unidad de Desarrollo Industrial que dirigirá todo el proceso e interactuará con las facultades y la Dirección de Investigación.
- Los CDI, Comités de Desarrollo que supervisarán y darán soporte académico y especializado a los equipos.
A cargo de los CDI se hallan los EDI, Equipos de Desarrollo Industrial, que no son unidades orgánicas sino grupos humanos que se congregarán en base a proyectos y roles establecidos sujetos a cambios en el tiempo.
- Una unidad de Prácticas Preprofesionales, encargada de administrar los convenios o contratos de prácticas, además de contactar a empresas para que colaboren en los estudios. Para el modelo será quien formalmente y funcionalmente provea los practicantes.

Por otro lado, dada la necesidad de registrar y compartir información en gran volumen, y la necesidad de brindar soluciones de acceso remoto a las bases de datos, se debe incorporar dos unidades adicionales, que irán aumentando de dimensión según se avance en los desarrollos, estas unidades son:

- Soporte informático, enfocado al procesamiento de datos.
- Administración del Portal plataforma web.

Ambos deben estar a cargo y custodia de la Dirección de investigación. Es así que la estructura sería como se muestra en la figura 4.14 que mostramos a continuación:

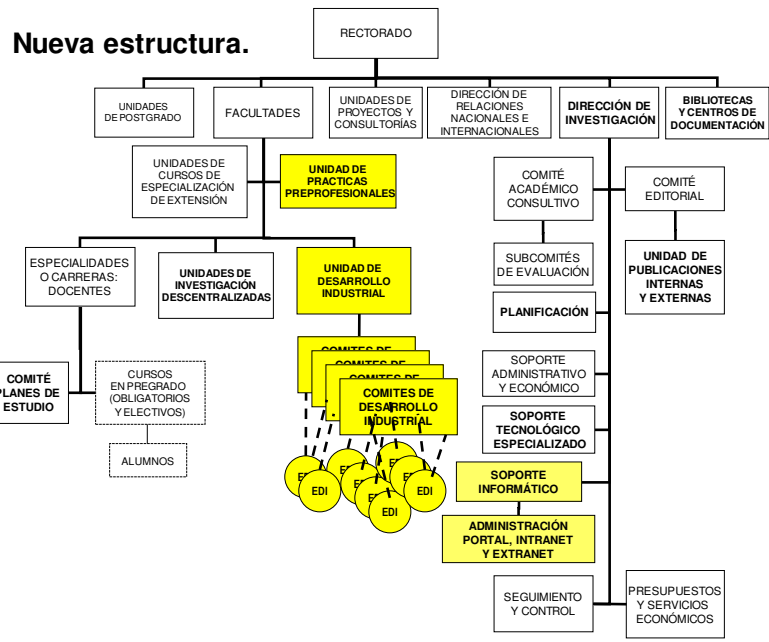


Figura 4.14: Organigrama bajo el nuevo modelo.
Elaboración propia.

Sobre tal soporte estructural se desarrollarán flujos que aprovechen el capital relacional como en el caso de convenios institucionales tal como mostramos en la figura 4.15, a continuación:

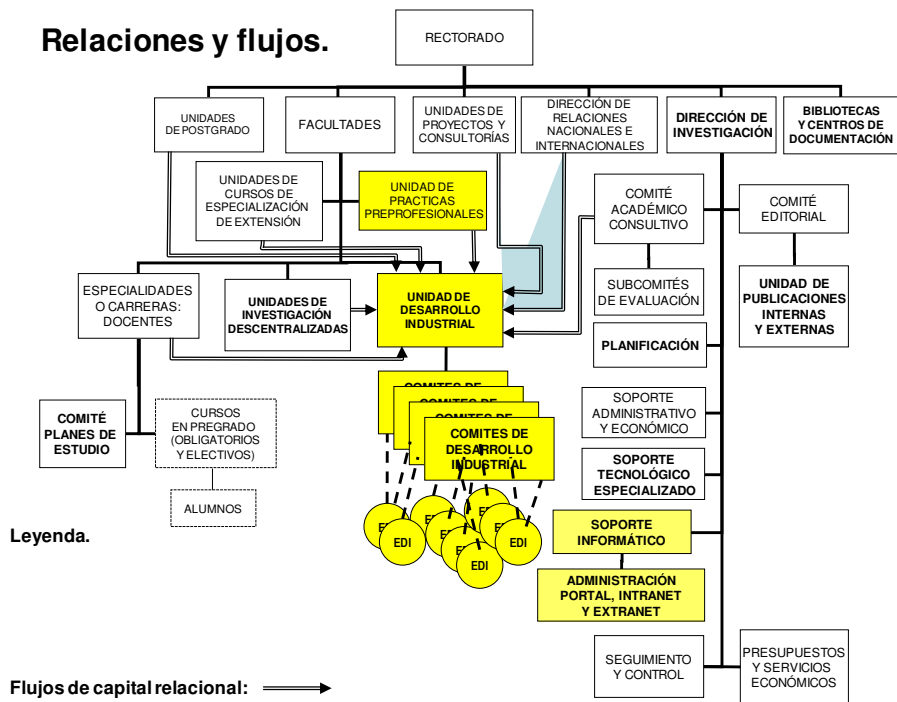


Figura 4.15: Ejemplo de flujos de capital relacional.
Elaboración propia.

Es importante mantener cierta independencia de las carreras de ingeniería, esto a través de una unidad de general de investigación encargada de la gestión general y el concurso de unidades descentralizadas, estas en cada facultad.

Lo anterior tiene la finalidad de asegurar la equidad y la integración de comunidades multidisciplinarias, como puede ser el caso de comunidades de práctica que busquen desarrollar proyectos integrales de mejora de procesos de manufactura, que requieren del aporte de ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería electrónica e ingeniería informática, por citar un caso factible.

Cabe destacar que, a este nivel, se manifiestan diferencias entre universidades en cuanto a sus estructuras orgánicas de sus facultades y las unidades de investigación, por tanto, a continuación, se muestra el diagrama del modelo genérico para vinculación organizacional entre unidades académicas y de la investigación.

A continuación, con la figura 1.16, mostramos los flujos relevantes de capital estructural, que permitirán la ejecución de los procesos en los cuales destacan los comités de desarrollo como agentes generadores:

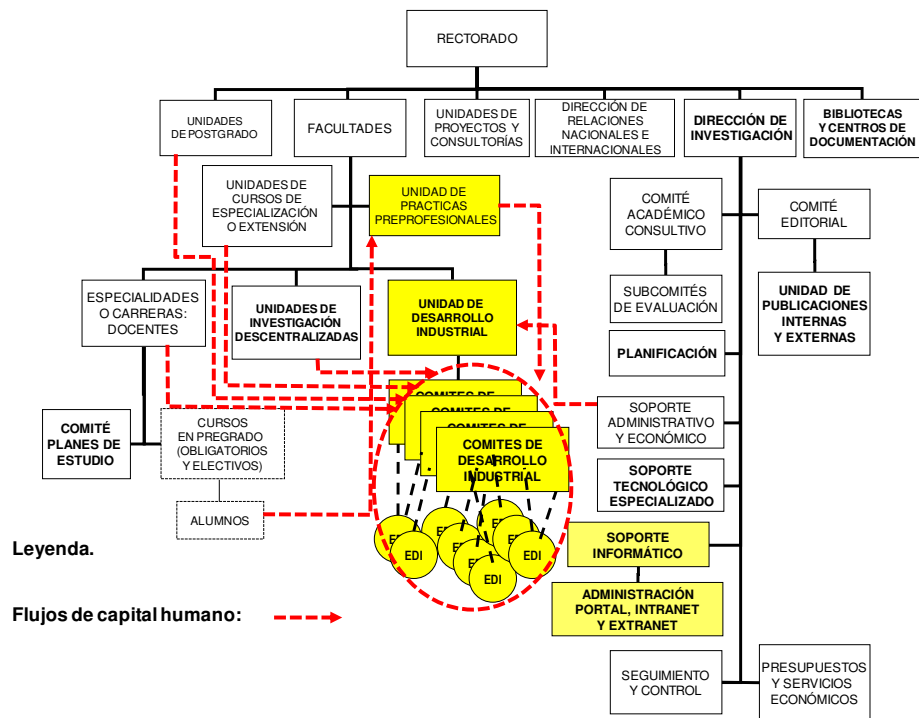


Figura 4.17: Ejemplo de flujos de capital humano.
Elaboración propia.

Aparte de docentes e investigadores propios de las carreras, se considera incorporar a los alumnos de posgrado, como un capital más que puede aportar en el nuevo esquema, en paralelo con el desarrollo de sus tesis.

Seguidamente, mostramos, en la figura 4.18, los flujos de capital intelectual, generados contando con los EDI como generadores, que intervendrán en las empresas mediante prácticas dirigidas vinculadas a investigaciones planificadas por los CDI.

Cabe destacar que consideramos aportes a los cursos de pregrado y de extensión, lo cual es plenamente factible sólo considerando el desarrollo de casos de estudio.

También, en el modelo, mostramos los flujos de capital intelectual que llegaría a ser publicado, para lo cual consideramos la intermediación y precalificación académicas.

Además de los vínculos con otras unidades que se observan en el modelo, se destaca el registro, repositorio y difusión de la información y conocimiento generados gracias a sistemas que trataremos más adelante que resaltamos en la figura 4.18 siguiente:

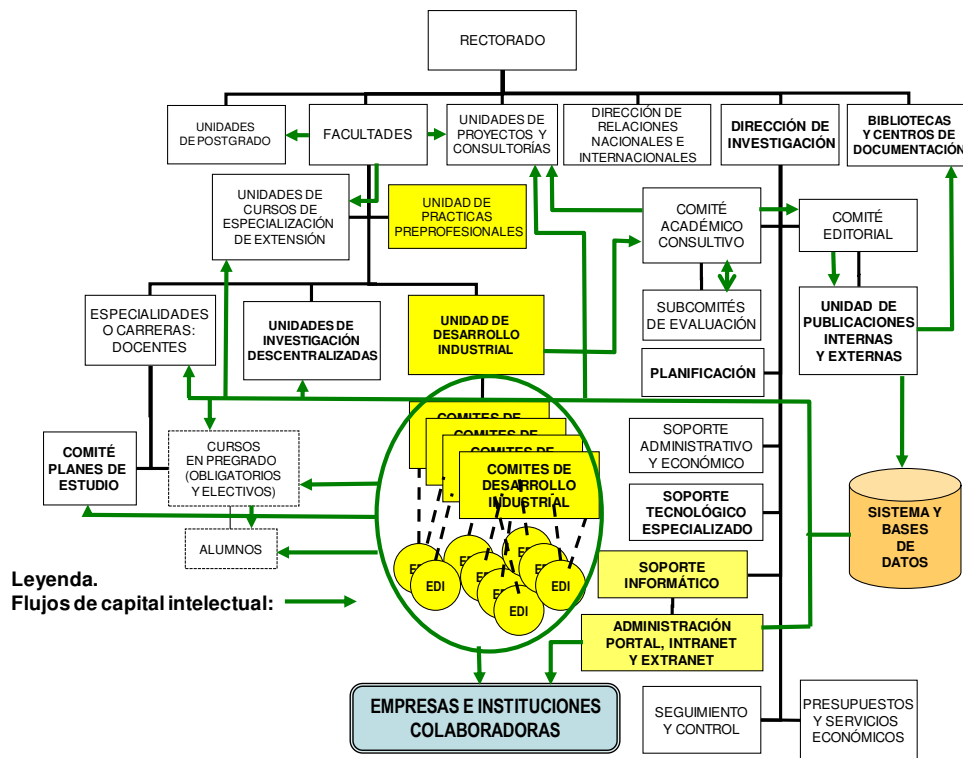


Figura 4.18: Ejemplo de flujos de capital intelectual.

Elaboración propia.

Finalmente, para efecto de visión de conjunto mostramos el modelo completo en la figura 4.19 siguiente;

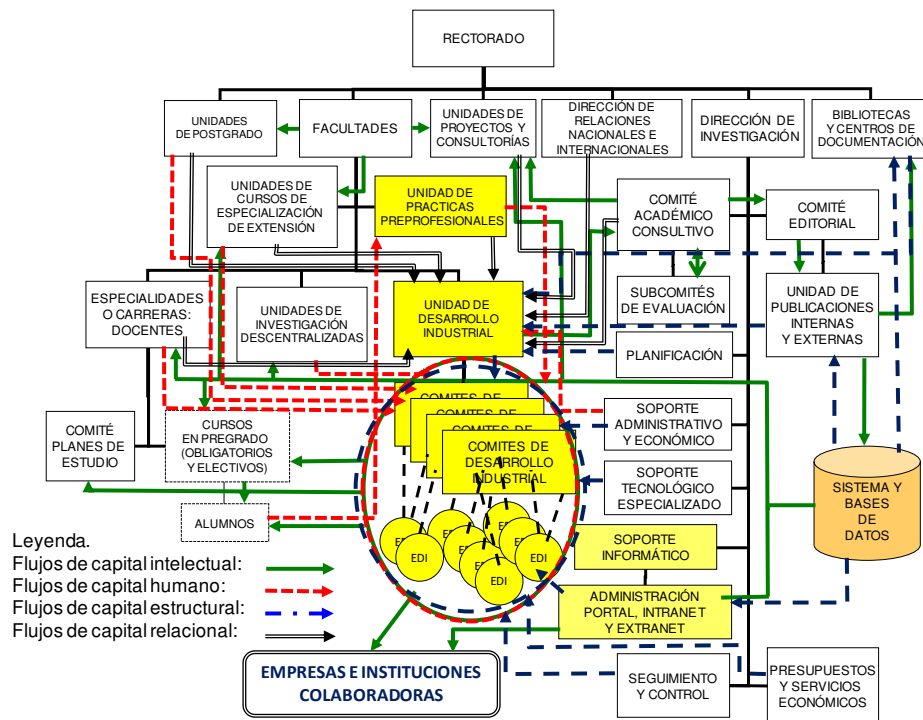


Figura 4.19: Modelo de organización y flujos de capital.
 Elaboración propia.

4.3.4 Modelo de procesos para las comunidades.

En cuanto a los procesos internos, se propone a nivel funcional una estructura basada en las comunidades de práctica, normales y también virtuales, donde participen, de manera no exclusiva:

- Investigadores de la universidad
- Profesionales egresados
- Especialistas o consultores
- Docentes de la carrera
- Alumnos de pregrado.

Como es importante que los alumnos se hallen motivados y que posean capacidad para el trabajo a realizar, y dado que se desea generar capital intelectual a través de aplicaciones concretas en industrias se requiere que los alumnos ya conozcan los temas y metodologías básicas, y que

su participación se vea reflejada en su desempeño académico y en su avance en la carrera; esto implica que las comunidades deben estar articuladas con cursos especiales de los siguientes tipos:

- Cursos de fin de carrera.
- Cursos de proyectos de investigación.
- Cursos de prácticas preprofesionales.

Todos los cursos deben estar bien definidos en cuanto a créditos, nivel o ciclo de estudios, y requisitos para matricularse y participar.

Como ejemplo de una comunidad tomemos el caso del proceso de “Control de calidad en la fabricación de polos camiseros de tejido de punto de algodón para exportación”:

La comunidad se conformaría de la siguiente manera:

- Un orientador o docente de la carrera de ingeniería industrial con experiencia en los cursos de calidad u operaciones.
- Un especialista en control de calidad de procesos de confecciones, egresado de la Universidad.
- Cinco alumnos de pregrado, que ya hayan aprobado los cursos de calidad y estadística aplicada.

Habrá una visita inicial en equipo a cada taller para reconocimiento de los factores y condiciones similares y los diferentes.

Los alumnos realizarán el trabajo de campo en cada taller, en equipos de dos personas y se comunicarán entre grupos mediante el sistema, estableciendo una red para compartir experiencias y conocimiento con los demás de la comunidad, siendo orientados y asesorados por el docente y el especialista.

Se comunicarán en el tiempo y la distancia, mediante un portal WEB, dentro del cual accederán a los archivos digitales y también actualizarán y alimentarán las bases de datos y librerías digitales.

Aplicarán la teoría, métodos y técnicas propias de los ámbitos de conocimiento involucrados, intercambiarán conocimientos adquiridos, reconocerán diferencias, unificarán criterios y concluirán obteniendo un modelo de proceso de control de calidad capaz de ser aplicada a cualquier taller que desarrolle el mismo tipo de producto, bajo ciertas condiciones operativas necesarias según el caso.

A continuación, con la figura 4.20 mostramos el diagrama del modelo a este nivel:

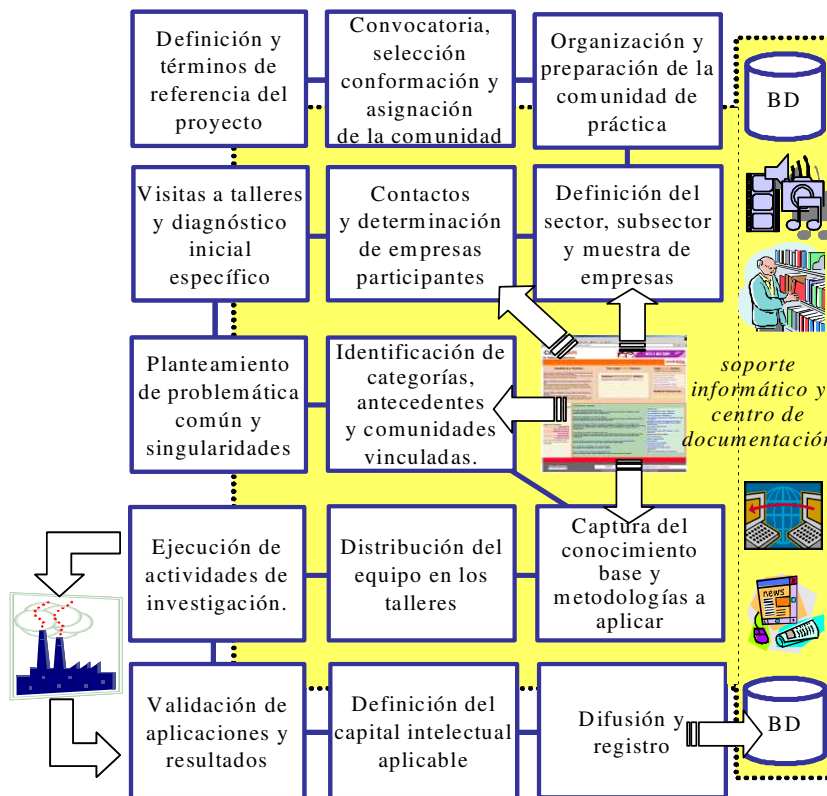


Figura 4.20: Modelo propuesto, nivel funcional.

Elaboración propia.

A continuación, mostramos el modelo de actividades a detalle para la etapa de desarrollo de casos de estudio en la figura 4.21:

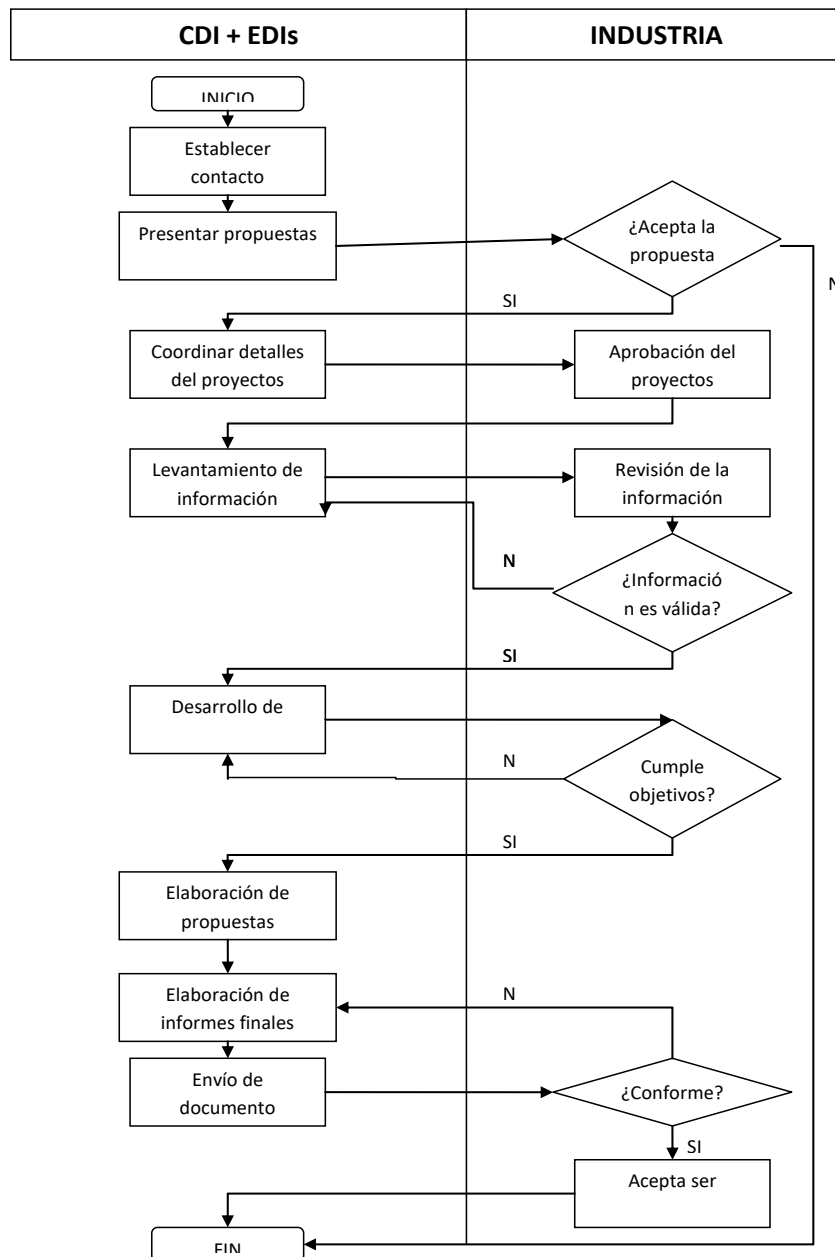


Figura 4.21: Modelo a nivel de actividades para el caso del desarrollo de casos de estudio. Elaboración propia.

Lo anterior se halla comprendido en la etapa de desarrollo de proyectos de investigación, tal como se muestra en la figura 4.22 que sigue a continuación, que muestra el modelo del proceso general para la generación del capital intelectual:

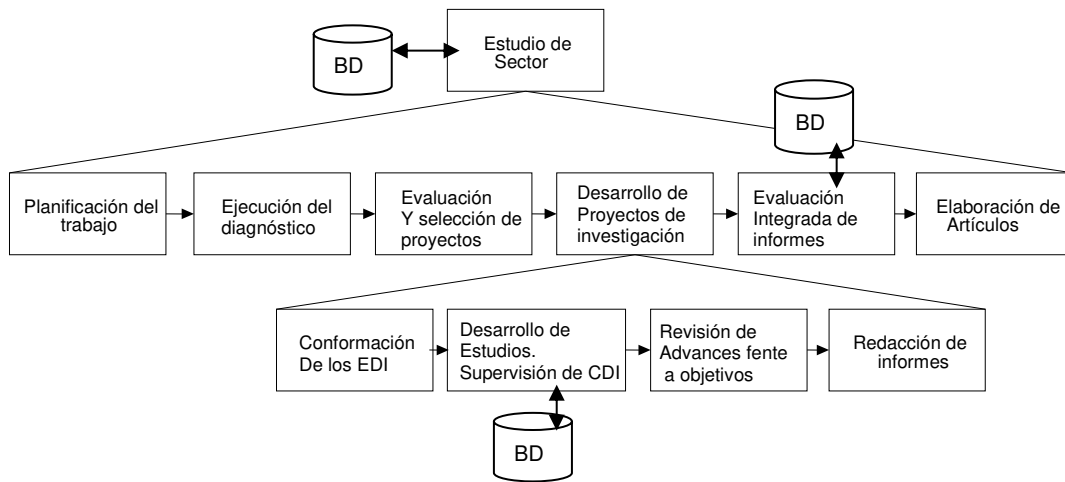


Figura 4.22: Modelo de proceso para la generación de capital intelectual.
Elaboración propia.

Mostramos en un nivel mayor las etapas para un estudio sectoriales con participación de un CDI y, a un nivel menor, las etapas que corresponden a los proyectos de investigación con participación de los EDI.

4.3.5 Modelo del soporte informático.

Tal como ya se indicó en el acápite 3.3.3 para la arquitectura optamos por el modelo de las 5C y con 6 capas propuesto por Cantor y Mancilla [08].

Por otro lado, como se realizarán investigaciones basadas en trabajo colaborativo en industrias, dispersas y alejadas, se requerirá de:

- Una infraestructura propia, diseño de red, con servidor dedicado para acceso en tiempo real ininterrumpido.
- Portal web para el acceso de las comunidades.
- Bases de datos estructurados para brindar flexibilidad por la complejidad de industrias y procesos.

- Herramientas para el trabajo colaborativo.
- Capacidad multimedia para los repositorios, difusión y transmisión y visualización de la información.

A continuación, en la figura 4.23, se muestra un diagrama conceptual de los componentes del modelo de este nivel:

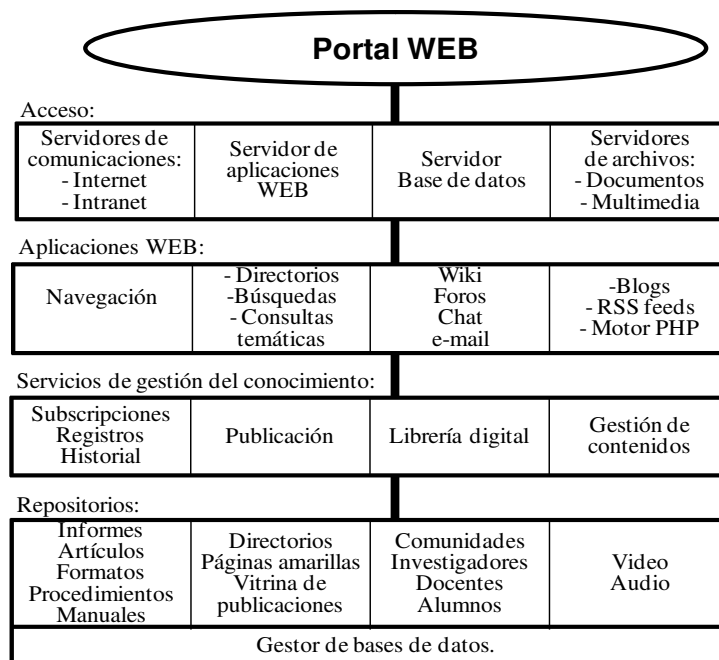


Figura 4.23 Modelo propuesto, soporte informático.

Elaboración propia.

Las bases de datos serán complejas y diferentes según la carrera. Como retrata del ámbito industrial, es importante para el diseño, la definición de taxonomías para clasificar la información según las siguientes variables:

- Proceso: tipo, operaciones, secuencia, tiempos, indicadores de eficiencia, eficacia, utilización, calidad, productividad
- Producto: tipo, subtipo, especificaciones
- Tecnología básica: tipo
- Material: clases, sustitutos, especificaciones

- Maquinaria y equipo: tecnologías específicas, alternativas

Esto aparte de la información sobre las empresas, las comunidades, los alumnos y los cursos involucrados. Además, deberá registrarse, actualizarse y asociarse todas las investigaciones en ejecución, las ejecutadas y los resultados, así como digitalizarse las publicaciones.

Como parte de la propuesta se propone un preliminar de diagrama de bases de datos, cuyo esquema básico brindar una perspectiva ilustrativa del nivel de complejidad para el sistema a diseñar, siendo en nuestro caso, mucho más complejo de lo usual, esto porque las comunidades trabajarán con información no estructurada que se requerirá depurar, clasificar, ordenar, relacionar con taxonomías ad-hoc, indexar y registrar, antes de su disposición para uso por las comunidades, unidades académicas y empresas participantes; todo esto además de la necesidad de considerar archivos multimedia y aplicación de ontologías para optimizar la búsqueda por parte de los que accederán a las bases de conocimientos.

En lo que corresponde a la información básica a manejar identificamos 16 tablas que estructurarán las bases de datos, destacando el registro y archivo de:

- Planes y proyectos.
- CDI y EDI.
- Instituciones de apoyo y empresas.
- Códigos CIIU y UNESCO, para clasificación
- Temas (ámbitos de conocimiento)
- Alumnos, egresados, docentes, especialistas.
- Informes: prácticas, estudios realizados.
- Publicaciones a difundir.

A continuación, en la tabla 4.4 presentamos el detalle descriptivo, y luego, en la figura 4.24, el diagrama entidad-relación correspondiente.

Tabla 4.4: Listado descriptivo de tablas propuestas.

#	DENOMINACION	PROPOSITO
1	Planes de investigación aplicada en sectores industriales.	Registro, indexación, actualización y accesos a los planes anuales y semestrales para investigación aplicada en sectores industriales.
2	Proyectos de acezarán investigación aplicada en sectores e industrias.	Registro, indexación, actualización y accesos a los proyectos determinados correspondientes a uno o varios planes. Pueden integrar más de 1 plan, sector y área de conocimiento o de interés.
3	Comités de desarrollo industrial	Registro, indexación, actualización y accesos a los datos de los comités que desarrollarán los planes y proyectos.
4	Equipos de desarrollo industrial	Registro, indexación, actualización y accesos a los datos de los equipos que ejecutarán los proyectos..
5	Datos de clasificación internacional industrial uniforme CIIU	Registro, indexación, actualización y accesos a los datos de los códigos CIIU de actividades económicas.
6	Datos de sectores industriales.	Registro, indexación, actualización y accesos a los datos de los sectores y subsectores industriales.
7	Datos de instituciones o empresas.	Registro, indexación, actualización y accesos a los datos de universidades, institutos, gremios, empresas y entidades en general que colaboren en los proyectos de investigación.
8	Datos de códigos UNESCO	Registro, indexación, actualización y accesos a los datos de los códigos UNESCO de los diversos campos de las ciencias y tecnologías, para indexar las investigaciones.
9	Áreas de conocimiento	Registro, indexación, actualización y accesos a los datos de las áreas o campos de conocimiento de la especialidad, para indexar las prácticas, proyectos y áreas de interés de los integrantes..
10	Datos de usuarios y perfiles	Registro, indexación, actualización y mantenimiento de todos los usuarios y perfiles a ser aplicados. Incluye a docentes, investigadores, practicantes, tesistas, especialistas profesionales y contactos externos en general Pueden integrar más de 1 EDI o CDI y desarrollar más de 1 área de interés.
11	Supervisión de proyectos de investigación.	Registro, indexación, actualización y accesos a los cronogramas de proyectos, para efectos de registrar avances y logros reales
12	Supervisión de prácticas.	Registro, indexación, actualización y accesos a los cronogramas de prácticas, para efectos de registrar avances y logros reales
13	Documentos y formatos de gestión y operación.	Registro, indexación, actualización y repositorio de los documentos aplicados en los procesos, tales como políticas, normas, manuales, procedimientos, formatos e instructivos. Incluye los informes o reportes de practicantes.
14	Convenios de prácticas preprofesionales.	Registro, indexación, actualización y repositorio de los convenios de los practicantes. Incluye adendas y digitalizaciones.
15	Planes de aprendizaje.	Registro, indexación, actualización y repositorio de los planes de aprendizaje correspondientes a los convenios de los practicantes. Incluye adendas y digitalizaciones.
16	Documentos producidos por proyecto.	Registro, indexación, actualización y repositorio de los documentos desarrollados por los comités y equipos. Incluye los que se calificarán para la Vitrina de Capital Intelectual, es decir a disposición de las entidades, contactos y colaboradores.

Elaboración propia.

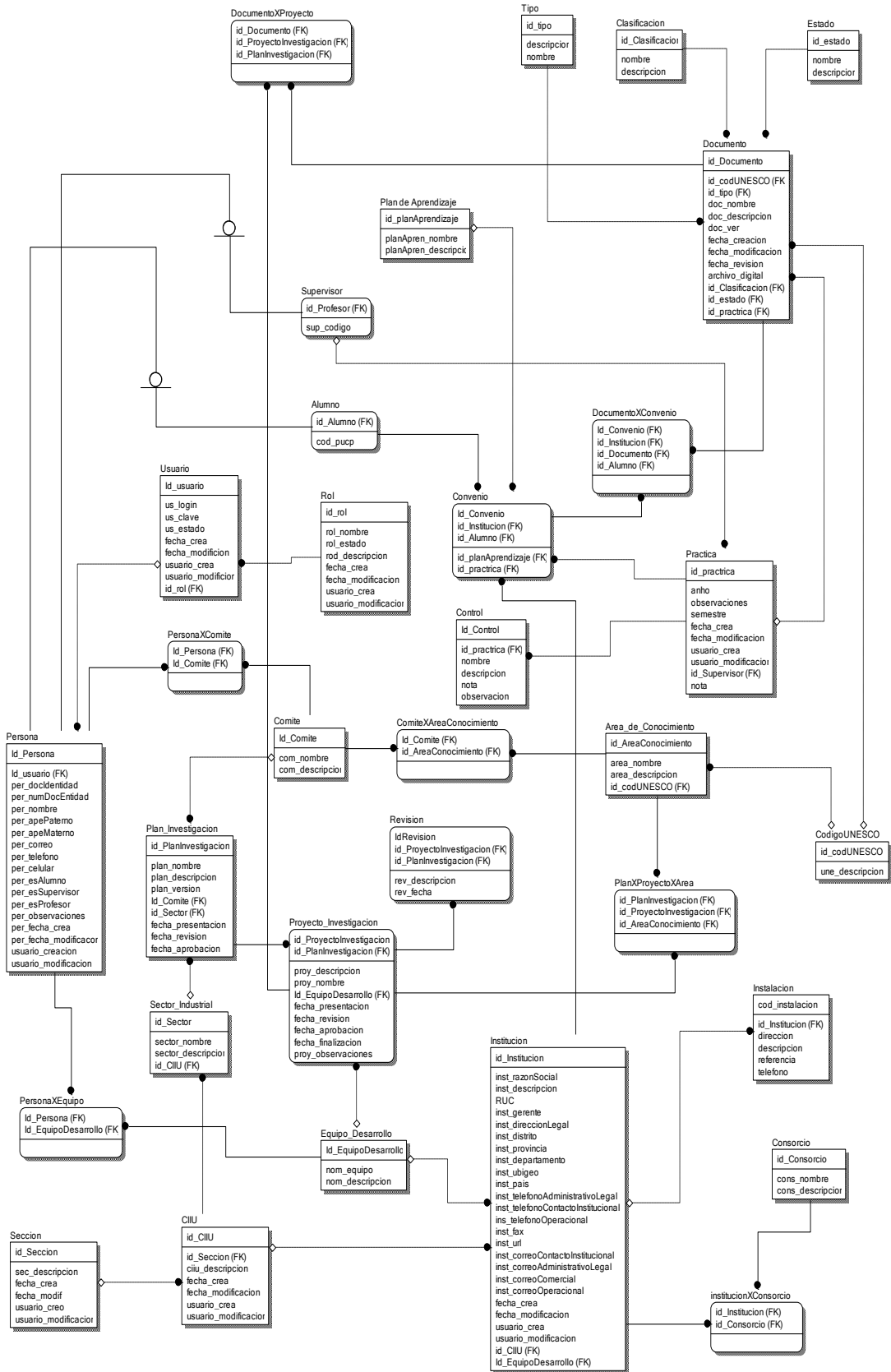


Figura 4.24: Diagrama E-R propuesto.

Elaboración propia.

4.3.6 Tipos de productos.

El desarrollo e implantación del modelo propuesto dará como resultado capital intelectual producido por la comunidad que tendría el potencial de generar valor para la carrera, la Universidad, las empresas, el sector, y la sociedad, mediante una diversa gama de investigaciones o estudios, como, por ejemplo:

- Documentación de aplicaciones exitosas de técnicas y metodologías.
- Estudios comparativos y de benchmarking que presenten indicadores de referencia para la gestión de procesos y de negocios.
- Casos de estudio de innovación de procesos.
- Documentación de pruebas y experimentos con resultados útiles para adaptaciones y ajustes en entornos similares.
- Documentación de estudios de simulación de procesos que aporten a la toma de decisiones y a los pronósticos.
- Diagnósticos de procesos.
- Diagnósticos de productos.
- Estudios de costos de procesos y de calidad.
- Estudios de productividad de procesos y operaciones.
- Estudios de mermas de materiales.
- Estudios de pérdidas energéticas.
- Diagnósticos ergonómicos de puestos de trabajo.
- Diagnósticos de seguridad e higiene industrial.
- Actualización de cursos.
- Desarrollo de nuevos cursos.
- Tesis, artículos y ponencias.

4.3.7 Indicadores de gestión y de operación.

Los principales indicadores para el modelo se agrupan en las siguientes categorías:

a) Del capital estructural:

- Cantidad de publicaciones por año y por carrera (tesis, revistas académicas, artículos en revistas indexadas, textos universitarios, reportes sectoriales, libros, para entorno académico, publicaciones técnicas para la industria, publicaciones internas para la docencia).
- Cantidad de estudios realizados por sector.
- Cobertura y cantidad de procesos investigados por sector.
- Mejoras a los planes de estudio como resultado de las investigaciones.
- Técnicas y metodologías de la ingeniería aplicadas en el campo.
- Incremento del acervo de experiencias por las aplicaciones realizadas de las técnicas de ingeniería.

b) Del capital humano:

- Incremento anual de comunidades de práctica.
- Grado de permanencia de actividad de las comunidades conformadas.
- Investigadores en actividad dentro del sistema.
- Alumnos y exalumnos en actividad dentro del sistema

c) Del capital relacional:

- Convenios de cooperación académica.
- Convenios de cooperación Universidad-empresa.

- Convenios de cooperación con agremiaciones e instituciones industriales.
- Convenios con instituciones de apoyo económica para la investigación (como los fondos BID).

d) De tipo estratégico:

- Resultados en los indicadores de productividad de los procesos intervenidos en las empresas, a través de las implantaciones que llegan a culminarse por las comunidades de práctica.
- Cobertura de sectores y subsectores por los planes de investigación. Y proyectos ejecutados efectivamente.
- Cantidad de proyectos culminados con éxito sobre el total ejecutado, por sector y carrera.
- Cobertura y cantidad de mapas tecnológicos levantados por sector y subsector.

CAPÍTULO 5 – CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS Y EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL MODELO.

El modelo propuesto, desde la **planificación hasta la comprobación** de la generación colectiva de conocimiento y su desarrollo en capital intelectual se validó aprovechando un proyecto de colaboración universidad-empresa.

Se inició con investigaciones previas, para comprobar las **necesidades** de conocimiento y **evidencias** de problemas en lo concerniente a la “**capacidad de absorción del conocimiento**”.

Para lo anterior se efectuaron investigaciones de **campo**, con entrevistas y **observación** directa y también, investigación **documental** utilizando informes de alumnos de pregrado para enfocar la selección y orientar la formulación del proyecto piloto.

Luego se aplicó el modelo a escala, esto es, planificando y seleccionando un solo sector industrial, una especialidad (**ingeniería industrial**) y un grupo de **empresas** (de confección industrial) dispuestas a colaborar.

Es así que se realizaron varias aplicaciones mediante actividades académicas y luego, el proyecto de colaboración universidad-empresa, fundamentada en la **generación colaborativa de conocimiento y capital intelectual aplicados y replicados en un grupo 10 empresas**.

A continuación, presentamos con la tabla 5.1, un resumen de lo realizado, luego de la cual presentaremos las descripciones y evidencias objetivas relevantes de todo lo realizado:

Tabla 5.1: Resumen de objetivos y resultados de la investigación.

Objetivos	Acciones y resultados
Diseñar el proceso de planificación, organización, operación y control del desarrollo del conocimiento y generación del capital intelectual orientado al desarrollo tecnológico	Modelo diseñado. Ver acápite 4.3 Modelo aplicado a empresas de confección industrial. Ver acápites 4.3, 5.1, 5.2, 5.3 y 5.5
Desarrollo tecnológico de la industria peruana, esto a partir de la correcta difusión y aplicación de conocimiento explícito, como efecto de la gestión del capital intelectual que se desarrolla en las carreras de ingeniería de las universidades	Se ejecutó un proyecto piloto con la participación de 10 empresas en las cuales se desarrollaron proyectos de mejora de procesos aplicando disciplinas de la especialidad de ingeniería industrial. Ver acápite 5.5, 5.6.1 y 5.6.2
Proponer mecanismos para convertir el conocimiento en capital intelectual, aprovechando las prácticas preprofesionales, administrable por la universidad y susceptible de ser difundido.	Se realizó el proyecto piloto, planificando y articulando las prácticas preprofesionales con la investigación aplicada y cursos específicos gestionando el proceso desde la selección del sector a desarrollar. Ver acápites 5.3 y 5.5
Conceptualizar el diseño funcional de tales mecanismos basados en enfoque colaborativo y organizaciones ad-hoc como son las comunidades de práctica.	Se conformaron comunidades de práctica dinámicas integrando a 34 colaboradores: 10 docentes investigadores, 10 practicantes (de 4 universidades), 3 consultores y 11 profesionales de las empresas. Ver acápite 5.5
Plantear estrategias de colaboración universidad-empresa para la transferencia de conocimiento.	Se propuso planificar las prácticas concertando y organizando sectores de acción planificada. Para el piloto se aprovecharon los financiamientos de los fondos INNOVATEPERU/FIDECOM. Ver acápite 5.5
Identificar los beneficios académicos del modelo.	Con el modelo y el piloto ejecutado se evidencia potencial de desarrollar: - Enriquecimiento de la experiencia de los alumnos. - Investigación desde pregrado. - Metodologías y técnicas adaptadas. - Actualización de cursos. - Publicación de casos. - Publicación de guías técnicas. - Información sectorial detallada. - Colaboración con otras universidades.
Proponer las soluciones y medios para el registro, acopio, filtrado, organización, indexado, relación y protección de la información a colectar.	Como aplicación particular y parte del piloto se obtuvo un software y base datos para la información de "desarrollo de productos". Ver acápite 5.6
Facilitar el rehúso del conocimiento adquirido.	Se comprobó el proyecto piloto al aplicar los nuevos conocimientos a los 10 talleres en simultáneo. Ver acápites 5.5 y 5.6
Plantear la configuración general del soporte de tecnologías de información y comunicación que será necesaria para el modelo.	Como parte del modelo se propuso un portal y bases de datos como soporte general para ser utilizado, alimentado y aplicado por tipo de industria. Ver acápites 4.3.5

Elaboración propia.

5.1 Factibilidad de la gestión de prácticas con orientación a producir conocimiento explícito.

Para efectos de comprobar el modelo se eligió a la especialidad de ingeniería Industrial, como ya fue indicado en el acápite 4.2.1.

Se obtuvo apoyo de una Universidad en la cual se contaba con registros y con informes de practicantes de manera sostenida de más de 10 años,

para contar con información suficiente para las comprobaciones con base documental. Luego de la revisión de los registros disponibles, se confirmó que se llegó a obtener hasta 400 informes en un mismo año.

Se halló evidencia de lo siguiente:

- Las prácticas son obligatorias (2 en total)
- Las prácticas forman parte del plan de estudios, incluso con créditos asignados, con lo cual se cubren gastos de la gestión.
- Los practicantes son orientados, pero parcialmente.
- Los docentes a tiempo completo no manifiestan alta predisposición a orientar a los practicantes.
- Los informes se pierden y/o destruyen a través de los años.
- No hay consolidación en ningún repositorio.
- La utilidad de los informes se reduce a constituir medios para calificar y evaluar a los practicantes
- La información no está suficientemente estructurada como para aprovecharla en investigaciones.
- No llega a complementación académica entre trabajos, practicantes ni docentes.
- No se han realizado diagnósticos, investigaciones, benchmarking ni similares.
- Menos de 5% de aportes concretos para propuestas de temas de tesis.
- Se ha obtenido conocimiento explícito, pero por iniciativa de algunos docentes
- El conocimiento no llega a difundirse ni aprovecharse académicamente.

Como conclusión de esta primera etapa de contrastación del modelo se confirma que es plenamente factible que practicantes, asesorados, desarrollen informes técnicos de una práctica y

además, de manera masiva; pero no se llega a una completa gestión del conocimiento.

Hay oportunidades para aprovechamiento académico notorias; sin embargo, no son abordadas de manera sistemática.

5.2 Evidencia de la falta de capacidad de absorción del conocimiento en las MIPyMES.

Tal como ya fuera indicado en el acápite 4.2.1 elegimos investigar sobre el control estadístico de procesos, dada la amplia aplicación de sus técnicas en diferentes industrias y procesos.

Se conformó un equipo con un docente y dos practicantes que ya habían cursado las asignaturas requeridas para realizar el trabajo de campo.

Se partió de los listados de prácticas de tres años para los primeros contactos y ensayos para obtener las hipótesis y la encuesta a realizar.

Se aplicó el muestreo irrestricto aleatorio, calculando el tamaño de muestra con la siguiente fórmula, para un nivel de confianza del 95%²⁸:

$$n = \frac{p(1-p) N}{(N - 1) e^2/4 + p(1-p)}$$

Donde:

n : Tamaño de Muestra

N: Tamaño de la Población

p: Proporción de empresas que utilicen técnicas de control de calidad

e: Margen de error

Para estimar el valor inicial de p, acudimos a los archivos con informes, de cuya revisión se obtuvo **18 casos de practicantes en MIPyMES de confecciones** con informes conteniendo datos sobre el control de calidad en procesos de confección industrial.

²⁸ Scheaffer [08] (pág. 58)

De los 18, 7 (38.88%) informes evidenciaron aplicaciones formales de técnicas de control cumpliendo aspectos básicos de las metodologías, obteniendo de esta manera nuestro porcentaje preliminar (p); por otro lado, se tomó el valor de 10% (0.10) para el error (e), resultando 70 como la cantidad de casos a tomar.

Se contactó a 110 empresas, logrando el apoyo de 75 (16 medianas, 59 pequeñas), del sector confección textil.

Realizamos un cuestionario de 35 preguntas vinculadas a 20 hipótesis, con lo cual se entrevistó a los responsables de las funciones de calidad o producción, para determinar, principalmente:

- ¿Qué obstáculos operativos y técnicos tienen que superar las MIPYMES de confecciones para un efectivo control de calidad de sus procesos?
- ¿Qué soluciones puede aportar una unidad académica de Ingeniería Industrial de para resolver tales obstáculos?

En el anexo 4, se halla la encuesta aplicada y en el anexo 5, la relación de preguntas con las hipótesis vinculadas.

Entre los hallazgos de la investigación, destaca la confirmación del limitado ámbito de aplicación y nivel de rigurosidad y constancia de las técnicas y metodologías del control de calidad de procesos.

Además, se ha manifestado que existe confusión de conceptos y propósitos de las técnicas y herramientas que sí se aplican, por otro lado, se ha confirmado que prepondera el enfoque hacia la calidad del producto final, con perjuicio de la calidad del proceso, por tanto, de la productividad.

Como evidencias importantes, en la figura 5.1 a continuación, mostramos los resultados sobre el uso o aplicación de técnicas formales de control de calidad y las razones manifestadas de la no aplicación.

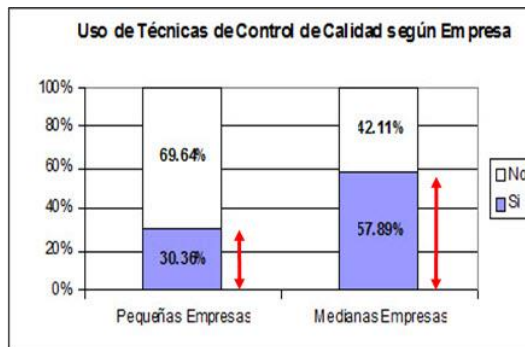


Figura 5.1: Uso de técnicas formales de control de calidad.
Elaboración propia.

Notamos que para en caso de las pequeñas empresas, el nivel de 30.36% de uso actual es bajo y para el caso de medianas empresas, el resultado de 57.89% no manifiesta un nivel generalizado de aplicación. Pero el mayor resultado sugiere que el uso depende de la capacidad y recursos que disponen más las medianas.

Ahora mostramos el resultado comparativo sobre experiencia previa en el uso de técnicas formales de control de calidad, en la figura 5.2:

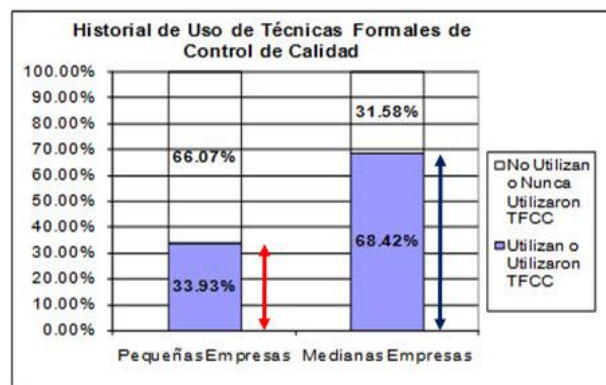


Figura 5.2: Historial o antecedente de uso de técnicas formales de control de calidad.
Elaboración propia.

Notamos que, para el caso de las pequeñas, el nivel de 33.93% sigue siendo bajo, en tanto que, para el caso de las medianas, se nota mejor nivel, manifestando que el conocimiento y experiencia previa es mayor,

pero que no hubo constancia. Al igual que en el caso anterior, es posible que se trate de la capacidad de absorción del conocimiento.

A continuación, en las figuras 5.3 y 5.4, mostramos las causas de la no utilización de técnicas de control de calidad, determinadas en el estudio:

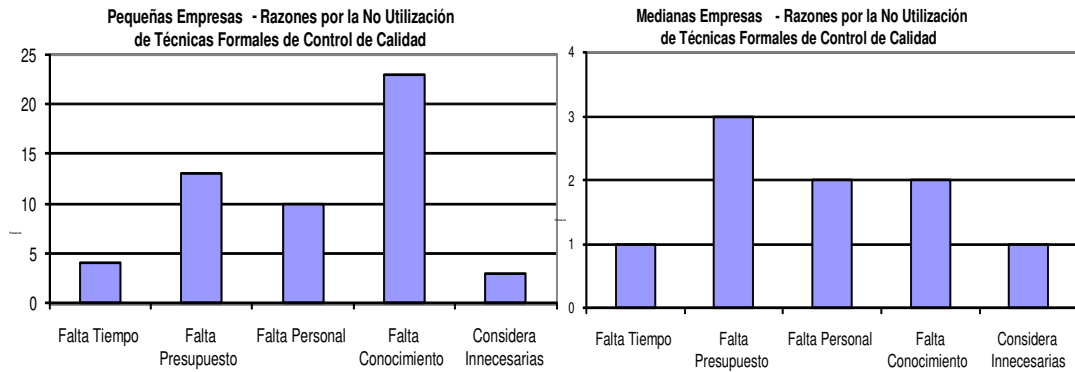


Figura 5.3: Razones de la no utilización de técnicas formales de control de calidad – Pequeñas empresas. Elaboración propia.

Figura 5.4: Razones de la no utilización de técnicas formales de control de calidad – Medianas empresas. Elaboración propia.

Se evidencia **limitaciones de capacidad de la organización para desarrollar y aplicar el conocimiento**, (Cohen y Levinthal [13]), además, se aprecian proporciones similares, excepto en el aspecto “falta de conocimiento”, lo cual era de esperar que en las pequeñas empresas tenga mayor frecuencia que en las medianas.

Lo anterior trae como colación, limitaciones en las aplicaciones vigentes, y falta de profesionalismo y rigurosidad técnica, desaprovechando el verdadero potencial de la mayoría de las técnicas para el correcto control, retroalimentación del proceso para su ajuste y retroinformación, debidamente documentada y difundida para el mejor conocimiento y dominio del proceso controlado.

Los controles de calidad, aunque con énfasis en productos, se realizan en base a criterios o juicios parciales, sin evidencia de consideraciones

integrales para mejor evaluación, por ejemplo, en base a costos y ahorros en proceso y con enfoque preventivo.

Por otro lado, se estudiaron las etapas de mayor necesidad de control, detectándose lo siguiente en orden de importancia:

- Para las pequeñas empresas: confección de partes 22%, acabados 16%, servicios de terceros 15% y corte de telas 14%.
- Para las medianas empresas: acabados 21%, confección de partes 20%, corte 17%, y servicios de terceros 13%.
-

Como era de esperar, salvo las ligeras diferencias en el orden de prioridades, se puede concluir que son las prioridades comunes a todo taller pequeño y mediano, y debe de responder a aspectos técnicos, de proceso y de calidad, más que comerciales o contractuales.

De las recomendaciones que formulamos al finalizar el estudio, destacamos las siguientes:

- 1) Desarrollo de un **organismo técnico de soporte** para el control de calidad que logre uniformizar las mejores y adecuadas técnicas aplicables al subsector y que luego se pueda investigar y extender el campo de acción a otros subsectores.
- 2) Desarrollo de **publicaciones, y audiovisuales formativos** y enfocados al subsector que permita mejorar la rigurosidad de las aplicaciones en el campo.
- 3) Fomento y desarrollo de **esquemas colaborativos para compartir** y desarrollar las técnicas y buenas prácticas de amplia aplicación en beneficio de los integrantes de la comunidad y sin perjuicio de aspectos confidenciales y de propiedad intelectual que puedan presentarse.
- 4) Desarrollo de **programas conjuntos entre la Universidad y Gremios o Clúster para difundir las aplicaciones** en el

control de calidad aprovechando el capital intelectual, estructural y humano (docentes y alumnos) con que cuenta la universidad, esto a través de **planes de prácticas preprofesionales, trabajos de cursos, tesis e investigaciones.**

5.3 Potencial de mejoras en aplicaciones de ingeniería industrial en empresas de diferentes tamaños y capacidades.

Acerca del potencial de investigación aplicada con propuestas concretas para el desarrollo y mejora de procesos con beneficio generalizado (varias empresas), se eligió el proceso de confección industrial, de prendas de vestir aprovechando los contactos ya obtenidos.

Realizamos un estudio con una comunidad piloto inicialmente conformada por un docente de ingeniería, un asistente y un ingeniero especialista quienes convocamos a un grupo inicial de 12 practicantes.

Se realizaron reuniones presenciales y coordinaciones a distancia, para efectos de determinar la prenda equivalente a evaluar.

Luego, se analizaron las fichas de producto, los diagramas de operaciones y los estudios de métodos y tiempos, aprovechando los reportes de los practicantes.

Es así que se obtuvo información comparable y válida para 5 empresas, entre las cuales había 1 gran empresa, 3 medianas 1 una pequeña.

Se determinó como objetivo, estudiar el potencial de normalización de operaciones de costura.

Dadas las diferencias en prendas, del total de operaciones en cada caso, se determinó un conjunto de 12 operaciones de costura equivalentes factibles de ser comparadas para efectos de evaluar la normalización.

Se obtuvo, los métodos y tiempos estándares aplicados, a partir de lo cual mostramos los 3 casos más representativos en la tabla 5.2:

Tabla 5.2: Comparativo de tiempos estándares.

	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3
PEGAR PECHERA	0.557	0.650	0.4225
EMBOLSAR PUNTAS CUELLO	0.570	0.680	0.8450
UNIR HOMBROS	0.567	0.367	0.4000
RECUBRIR HOMBROS	0.497	0.367	0.3750
PEGAR CUELLO	0.804	0.460	0.5263
ASENTAR CUELLO	0.721	0.830	0.9375
PEGAR MANGAS	0.838	0.910	0.6316
RECUBRIR SISAS	0.742	0.710	0.5649
PREFIJAR ETIQUETA	0.195	0.150	0.3015
CERRAR COSTADOS+ORILLAR PECH	1.471	1.160	1.0344
OJALAR PECHERA	0.584	0.346	0.2939
PEGAR BOTONES	0.631	0.263	0.2628
Total Tiempo Estandar (min.)	8.178	6.893	6.595
Prendas por turno de 8 Hrs.	58.696	69.636	72.778

Elaboración propia.

Como se observa en los datos de los tiempos totales, hay diferencia significativa, en un rango de 1.583 minutos por prenda, lo que implica un 23% del tiempo total del caso intermedio.

Es claro que siempre habrá diferencias, por causas naturales de los materiales y puestos, pero para el rango detectado, las causas identificadas, se hallan vinculadas a desconocimiento y debilidades de las aplicaciones de Ingeniería de Métodos y de la Ergonomía, lo cual fue constatado.

La investigación realizada manifiesta que hay talleres con mayores costos, mayor demora, menor productividad y menor competitividad en operaciones que otras empresas si las ejecutan con mejor resultado; esto evidencia oportunidades de mejora claras y factibles para los talleres si es que participan en actividades colaborativas con una Universidad.

Por lo anterior se concluye que si realizamos actividades bajo enfoques colaborativos hallaremos oportunidades para generar conocimiento explícito beneficiando a la empresa y a la academia.

5.4 Potencial de colaboración en investigaciones de docentes.

Como caso destacable, referiremos una experiencia del 2016, realizada por iniciativa de un docente investigador y grupos de practicantes en empresas del rubro de la banca y finanzas, sector tal en el que se aplican procesos y actividades similares y todas bajo un mismo marco legal.

Como resultados, el investigador obtuvo información confiable, precisa y relevante, que utilizó en posteriores trabajos académicos.

Por razones de confidencialidad mostraremos como evidencias dos correos electrónicos:

- Un primer correo de contacto, en la figura 5.5
- Un correo de confirmación y registros del segundo equipo colaborativo conformado, en la figura 5.6

```
Delivered-To: formach@pucp.pe
Received: by 10.12.167.10 with SMTP id u10csp884250qva;
Tue, 15 Nov 2016 13:57:31 -0800 (PST)
X-Received: by 10.31.236.7 with SMTP id k7ar3348385vkh.96.1479247050987;
Tue, 15 Nov 2016 13:57:30 -0800 (PST)
Return-Path: <erocca@pucp.edu.pe>
Received: from macareo.pucp.edu.pe (macareo.pucp.edu.pe. [200.16.5.197])
by mx.google.com with ESMTPS id w1285i2774755vka.6.2016.11.15.13.57.30
for <formach@pucp.edu.pe>
(version=TLS1 cipher=SSL28-SHA bits=128/128);
Tue, 15 Nov 2016 13:57:30 -0800 (PST)
Received-SPF: pass (google.com: domain of erocca@pucp.edu.pe designates 200.16.5.197 as permitted sender) client-
ip=200.16.5.197;
Authentication-Results: mx.google.com;
spf=pass (google.com: domain of erocca@pucp.edu.pe designates 200.16.5.197 as permitted sender)
smtp.mailfrom=erocca@pucp.edu.pe
Received: by macareo.pucp.edu.pe (Postfix) id 22780100039; Tue, 15 Nov 2016 16:57:30 -0500 (PET)
Delivered-To: formach@pucp.edu.pe
Received: by macareo.pucp.edu.pe (Postfix, from userid 201) id 19684100040; Tue, 15 Nov 2016 16:57:30 -0500 (PET)
Received: from c063731 (unknown [192.168.56.61]) by macareo.pucp.edu.pe (Postfix) with ESMTPA id 80D7B10003F for
<formach@pucp.edu.pe>; Tue, 15 Nov 2016 16:57:29 -0500 (PET)
From: Eduardo Rocca <erocca@pucp.edu.pe>
To: <formach@pucp.edu.pe>
Subject: Colaboración en Supervisión a practicantes de PSP en verano

Estimado Fernando:

Me parece muy interesante el trabajo que se hace en PSP con los practicantes y me gustaría apoyar en verano en esto.

La potencialidad de poder sistematizar parte de la información que hay de las empresas de diversos rubros es muy grande, ya que
si se hace en forma sistemática y continua puede hacerse por ejemplo manuales que describan la tecnología y procesos principales
en diferentes industrias y productos, tecnología en la industria de alimentos, etc.

En las finanzas los bancos tienen diferentes formas de evaluación para el otorgamiento de créditos a las empresas y esto también
es un tema interesante de investigación.

Se puede recopilar y analizar diferentes tipos de layouts de plantas industriales, etc., etc.

Seguiremos conversando un poco más al respecto, para ir aclarando ideas y potenciales miniproyectos que incluso podrían
concurrir para algún financiamiento de la universidad.

Cordiales saludos,
Eduardo Rocca
```

Figura 5.5: Correo electrónico de un docente-investigador interesado por nuestras propuestas (2016).

-----Mensaje original-----
De: Fernando Enrique Ormachea Freyre [mailto:formach@pucp.edu.pe]
Enviado el: jueves, 18 de agosto de 2016 11:45 a.m.
Para: Eduardo Rocca
CC: PSP INDUSTRIAL; jrau
Asunto: PSP-IND-APOYO INVESTIGACIONES Fwd: Solicitud de apoyo de alumnos de PSP para realización de encuesta

Estimado Eduardo:

Como en el 2016-1, apoyaremos difundiendo tu requerimiento.

Es VITAL que ejecutes lo siguiente:

- 1) Comunicarse con alumnos por correo.
- 2) Evitar acuerdos e indicaciones de palabra.
- 3) Archivar los correos con alumnos.
- 4) Responder a cada alumno que escriba.
- 5) Responder si acepta o rechaza a cada uno.
- 6) Responder si cumplió o no.
- 7) Escribir, antes de la semana #11 (calendario PUCP-FCI) a pspsind@pucp.pe, formach@pucp.edu.pe con la lista de alumnos y su condición o status:
 - Cumplió.
 - No cumplió.
 - No acepté el caso/empresa.

Gracias.

Atentamente

Ing. Fernando Ormachea Freyre
Coordinador de Prácticas Preprofesionales de Ingeniería Industrial

Figura 5.6: Correo electrónico confirmación y registros del segundo equipo colaborativo conformado (2016)

5.5 Comunidades de práctica aportando en un proyecto de innovación empresarial de un consorcio de MIPyMES²⁹.

A continuación, describiremos la experiencia de aplicación más importante obtenida hasta la fecha.

Recordemos que para el modelo propuesto se plantearon nueve objetivos³⁰, de los cuales, en la experiencia de aplicación que describiremos, destacan los siguientes cuatro objetivos:

Creación, mantenimiento y desarrollo de comunidades de práctica, tuteladas por las universidades, en cada plan de carrera, como norma o práctica usual.

- Fomentar la investigación aplicada en el pregrado con **participación intensiva de docentes y alumnos**.
- Generar **conocimiento aplicado** que aporte valor a la industria, desde el punto de vista tecnológico-productivo.

²⁹ Micros, pequeñas y medianas empresa.

³⁰ Ver acápite 4.3.1 Planteamiento de objetivos de la gestión del capital intelectual en las carreras de ingeniería.

- Obtener **resultados concretos** en el ámbito industrial: incremento de productividad de procesos y mejora de la **capacidad de absorción de conocimiento**.

Es así que, luego de significativo tiempo de contactos y búsquedas, hallamos una oportunidad con el vital compromiso y colaboración de un **pequeño consorcio de 10 MIPyMES** dedicadas a la confección industrial de prendas de vestir para damas, liderado por una de las empresarias quien advirtió el potencial de nuestras propuestas.

Luego de ello, se debió abordar los aspectos económicos, esto debido a los gastos a cubrir, lo cual extendió mucho más el inicio del proyecto hasta que surgió la oportunidad de concursar a los fondos **FIDECOM**³¹. El fondo, pertenecía al Ministerio de la Producción y promovía la investigación e innovación productiva, cofinanciando proyectos de empresas que resultasen ganadoras de los concursos que convocaba anualmente, constituyéndose, por ello, en un complemento al fondo FINCyT³².

En el 2012, el FIDECOM contaba con varios tipos de concursos para proyectos de empresas, con la peculiaridad de no exigir devolución del monto financiado (fondos no reembolsables). De los concursos hallamos uno, el **PATTEM**³³ **como la oportunidad afín a lo que necesitábamos desde el punto de vista académico**.

A continuación, mostramos el objetivo del PATTEM en el 2012 cuando se concursó:

El objetivo del presente concurso es contribuir a mejorar la productividad y competitividad de las microempresas mediante la aplicación de conocimientos

³¹ Siglas del Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (2012).

³² Siglas del Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología.


³³ Proyectos Asociativos de Transferencia Tecnológica para Microempresas (2012)

tecnológicos para solucionar problemas productivos o de gestión empresarial. La convocatoria es de ámbito nacional, y está dirigida a cualquier área de la actividad productiva, (PATTEM [46])

El proyecto se presentó en el 2012 y se inició en el 2014, esto debido a que, al tratarse de un concurso a nivel nacional, se presentaron cientos de proyectos a cada tipo de convocatoria, lo cual requirió considerable tiempo de los organizadores el culminar con todo el proceso de evaluación.

A continuación, con las figuras 5.7 y 5.8, mostramos evidencias de la colaboración “universidad-empresa” y los registros previos del proyecto.

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



DNI 06762208 e-mail turetaf@gmail.com Teléfono 988242410

Investigador principal

Nombre FERNANDO ENRIQUE

Apellidos ORMACHEA FREYRE

DNI 08835840 e-mail formach@pucp.edu.pe Teléfono 959629924

Equipo técnico

Función	Apellidos y nombre	Empresa o Sección PUCP
COORDINADORA GENERAL	URETA TAPIA ELSA	CREACIONES MAXIL'S SRL
COORDINADOR ADMINISTRATIVO	SILDA CARHUAS HUAMALI	ASISTENTE ADMINISTRATIVA
COORDINADOR ACADEMICO	FERNANDO ORMACHEA FREYRE	DOCENTE DE LA PUCP

CREACIONES MAXIL'S SRL
GABRIEL MULLER SANCHEZ DE POZO
Director General

Figura 5.7: Registro de la colaboración “Universidad-Empresa”
Fuente: Proyecto presentado al FIDECOM (2012)

**DECLARACIÓN JURADA DE LAS 10 MICROEMPRESAS PARTICIPANTES SOBRE
INVERSIÓN DE LA INNOVACIÓN**

Las diez microempresas en calidad de participantes en el Proyecto "Mejorar las Capacidades de Gestión y Optimizar los Procesos de Producción de las Microempresas Confeccionistas para acceder a Mercados Competitivos" del Convenio N°197-FINCYT-FIDECOM-PATTEM-2012; DECLARAMOS BAJO JURAMENTO que a la fecha hemos realizado una Inversión de S/17,850.00 en I+D+I durante la ejecución del proyecto, de la siguiente forma:

Nombre de la Empresa	RUC	Dirección	Representante Legal	Inversión en I+D+I (S/.)	Firma
Creaciones Chabuca EIRL	20502110455	Calle1 Mz B Lt. 24 Brisas de Campoy S.J.L	Isabel Millones Garcés	2,000.00	
Creaciones Maxil's SRL	20112960415	Jr. Recuay N° 218 Breña	Elisa Ureta tapia	1,500.00	
Creaciones La Realteza SAC	20511607974	Jirón Alhucemas N°1771 Las Flores S.J.L	Ramon Rivera Abregu	2,500.00	
Creaciones Lady Sandra EIRL	20260828191	Jirón Ayacucho N° 171 C-ja Agua S.J.L	Dina Marcañupa de Vásquez	1,200.00	
Inv Machupicchu Export EIRL	20298232511	Av. Javier de Luna Pizarro N°249-Int 10, Urb. Ingeniería S.M.P.	Segundo Muñoz Y Drogo	800.00	
Flor de Maria Marcañupa De Pajuelo	10091990938	Jr. Ayacucho N° 199 Caja de Agua S.J.L	Flor de Maria Marcañupa	1,500.00	
Kenly Ruiz Moreno	10104675510	Paje Los Rosales N° 1135 El Agustino	Kenly Ruiz Moreno	1,000.00	
Ana Maria Hernandez Cornejo	10086542990	Av. Juan Vicente Nicolini N° 283 S.M.P	Ana Maria Hernandez Cornejo	2,800.00	
Creaciones Shirley Linperie EIRL	20521608804	Avda. Santa Rosa N°558 S.J.L	Ruth Pajuelo M.	550.00	
Nancy Judith Vera Vera	10103512455	Jr. Las Golondrinas N° 378 S.J.L	Nancy Vera Vera	4,000.00	

Este monto, en promedio sería de en S/1,780.00 nuevos soles, de tangibles como instalaciones eléctricas, maquinarias y equipo de cómputo, rotulaciones, útiles de escritorio, archivadores, hojas, periódico mural, estantería, entre otros.

Lima, 12 de mayo del 2014

ING. ELISA URETA TAPIA
COORDINADORA GENERAL
DEL PROYECTO

Figura 5.8: Declaración jurada de las diez empresas participantes.
Fuente: Proyecto presentado al FIDECOM (2012)

El proyecto se enfocó a la estandarización de procesos para incrementar capacidad y productividad, por lo cual necesitó estudios de procesos y, por tanto, constituyó una oportunidad para la participación de docentes investigadores y alumnos practicantes bajo esquemas colaborativos (comunidades de práctica), pues se trataba de un conjunto de 10 empresas con procesos y necesidades afines a estandarizar.

En el proyecto participaron un total de **34 personas**, a saber:

- Docentes investigadores: 10, de la especialidad e ingeniería industrial y de una misma universidad.
- Practicantes: 10, de cuatro universidades, de ingeniería industrial y de ingeniería textil.
- Consultores especialistas: 02 de gestión y 01 de ingeniería de la confección.
- Personal de las empresas designado: 11

Las **comunidades fueron de tipo dinámico**, variando de integrantes acorde a los tipos de estudios y proyectos de mejoras, con participación permanente de 4 docentes y de los 10 practicantes, y el apoyo variable de los demás. Cabe destacar que, además de las actividades colaborativas, los practicantes realizaban estudios y mejoras particulares en cada taller según les fuera asignado.

A continuación, mostramos evidencias en las figuras 5.9 y 5.10:

Personal Profesional				
Nº	Nombre y Apellidos del Personal	Área Especialidad de	Cargo asignado	Actividad asignada
1.	Fernando Enrique Ormachea Freyre	Ingeniería Industrial	Coordinador Académico	Capacitación y Asesoría
2.	Isabel Quispe Trinidad	Ingeniería Industrial	Docente	Capacitación y Asesoría
3.	Martin Andres Chozo Gonzales	Ingeniero Industrial	Docente	Capacitación y Asistencia Técnica
4.	Jorge Vargas Flores	Ingeniero Industrial	Docente	Capacitación y Asesoría
5.	Jose Alan Rau Alvarez	Ingeniero Industrial	Docente	Capacitación
6.	Cesar Augusto Corrales Riveros	Ingeniero Industrial	Docente	Capacitación
7.	Jaime Eduardo Bravo Calderón	Ingeniero Industrial	Docente	Capacitación
8.	Christian Santos Cornejo Sanchez	Ingeniería Industrial	Docente	Capacitación

4. ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO

4.1 Objetivos del proyecto (máximo 2 páginas)

4.1.1 Señalar los objetivos generales y específicos del proyecto.

Objetivo General	Potenciar las capacidades de gestión de las diez Microempresas y rendimientos de sus procesos productivos para lograr su competitividad.
Objetivo Específico 1	Mejorar y Estandarizar los procesos productivos de las 10 Microempresas de confecciones.
Objetivo Específico 2	Implementar el sistema de costeo y cotización aplicando un software que permitirá reducir significativamente el tiempo de respuestas a los clientes

Figura 5.9: Registro de los docentes investigadores y de los objetivos comunes.
Fuente: Proyecto presentado al FIDECOM (2012)

Para esto se contará con un equipo de docentes con diversa experiencia en funciones y procesos de la industria de la confección, conducidos por un Coordinador Académico ad-hoc.

- e) Selección de proyectos de mejora.
Cada microempresa presentará una ficha descriptiva de proyectos de mejora (4 como mínimo), contemplando un tipo de estilo de prenda para el piloto de implementación correspondiente.
A cargo del Coordinador Académico con el apoyo de los docentes, en base a multivotación de factores técnicos y económicos.
- f) Implementaciones de lo aprendido, en cada microempresa.
Para esto se contará con diez (10) Asistentes de Procesos, de la especialidad de Ingeniería Industrial, asignando uno a cada microempresa, para que apoye directamente en las ejecuciones e informes.
- g) Seguimiento asesorado de las implementaciones.
Para esto se contará con los tres (03) Asesores de Implementación, (seleccionados del grupo de docentes), para que orienten y faciliten los proyectos de mejora y sus ejecuciones.
- h) Control.
Monitoreo de las implementaciones, a cargo del Coordinador Académico, con el soporte de los Asesores y la información directa de los Asistentes.
- i) Evaluación e informe final.
A cargo del Coordinador General y el Coordinador Académico, sobre la base de los informes entregados por los microempresarios.

Figura 5.10: Incorporación de practicantes en los compromisos de mejoras en cada empresa aplicando el nuevo conocimiento (capital intelectual)..
Fuente: Proyecto presentado al FIDECOM (2012)

Los estudios colaborativos y los estudios particularizados se realizaron a lo largo de 07 meses culminando con sendos informes descriptivos de:

- Los diagnósticos y hallazgos de oportunidades de mejora.
- Las oportunidades de colaboración y de estandarización de actividades afines entre empresas.
- Las necesidades de indicadores de procesos y el registro de los datos.
- La definición del proceso estandarizado para el registro y control de los costos.
- Los requisitos para el desarrollo del software de costos (por un tercero).

A continuación, en la figura 5.11, mostramos la relación de “productos del proyecto” que sirvió de base para la organización y ejecución de las actividades de los equipos que se conformaron:

4.4 Descripción de resultados esperados del Proyecto.
 Productos a obtenerse en relación al cierre de las brechas en temas de conocimientos y
 Objetivos Específicos planteados en el proyecto.

Nº	Producto Asociado a Brechas Identificadas	Descripción	Objetivo (s) Específico (s) Asociado (s)	Actividad (es) Asociada (s)
1	Normas de procesos de la prenda elegida para el piloto.	Definición de mejores métodos de trabajo.	Reducción de pérdidas de tiempo, materiales y energía.	Capacitación, asesoría y monitoreo.
2	Normas de calidad.	Instrucciones para el control y aseguramiento de la calidad en corte y costura	Reducción de mermas y reprocesos	Capacitación, asesoría y monitoreo.
3	Manejo racional de costos.	Conocimiento, medición y control de los consumos de los recursos y medios productivos.	Reducción de sobrecostos. Cotizaciones mas precisas.	Capacitación, asesoría y monitoreo.
4	Productividad y reducción de costos	Logro de ahorros en los procesos contemplados en los proyectos elegidos y pilotos de prendas elegidas.	Reducción de reproceso, mermas y tiempos de producción de las prendas	Capacitación, asesoría y monitoreo
5	Aseguramiento del producto terminado.	Elaboración, registro y archivo de las fichas técnicas de prendas.	Especificación completa de las prendas desarrolladas.	Capacitación, asesoría y monitoreo.

Figura 5.11: Relación de resultados esperados del proyecto.
 Fuente: Proyecto presentado al FIDECOM (2012)

Los beneficios resultantes de la colaboración fueron variados, esto debido a que el proyecto tenía como propósito mejorar la gestión y procesos de las empresas.

A continuación, en las figuras 5.12 y 5.13, mostraremos extractos de los informes presentados al finalizar la ejecución del proyecto, como evidencias objetivas de los beneficios del trabajo colaborativo generando conocimiento y capital intelectual al haberse “invertido” conocimientos en los procesos de las 10 empresas:

Proyecto: "MEJORAR LAS CAPACIDADES DE GESTION Y OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE PRODUCCION DE LAS MICROEMPRESAS CONFECCIONISTAS PARA ACCEDER A MERCADOS COMPETITIVOS"

CONVENIO: 197 – FINCYT – FIDECOM – PATTEM 2012

INFORME DE MÉTODOS Y TIEMPOS

De: ALEXANDER JORGE URTECHO ZAPATA
Asesor de Métodos y Tiempos de las 10 microempresas.

Para: Ing. Elsa Ureta Tapia – Coordinadora General

Asunto: LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES SOBRE LA APLICACIÓN DE METODOS Y TIEMPOS ESTANDAR EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Fecha: Lima, 08 de Mayo del 2014.

PRIMERO

Mediante la presente me dirijo a Ustedes, con la finalidad de informar sobre la aplicación de métodos y tiempos estándar en los procesos productivos de las 10 microempresas, adjuntando la productividad promedio (eficiencia de la mano de obra) de las diez (10) Microempresas participantes antes y después del proyecto, como resultado de la implementación de Mejoras de Métodos y Tiempos.

Empresa	Modelos Asignados Prueba Piloto Métodos y Tiempos	EFICIENCIA REFERENCIAL PROMEDIO AL INICIAR EL PROYECTO	EFICIENCIA REFERENCIAL PROMEDIO AL FINAL EL PROYECTO
		SEPTIEMBRE 2013	FEBRERO 2013
Creaciones Chabuca EIRL	Calzón Faja, Calzón saca pierna,	46%	79%
Creaciones Maxil's SRL	Pantalón de Faena Camisaco Gorro Laboratorio	45%	75%
Creaciones La Realeza SAC	Bordado, Pamela Bordado	45%	79%
Creaciones Lady Sandra EIRL	Cachetero Niñas, Bikini Puntitos	44%	70%
Inv. Machupicchu Export EIRL	Casaca Scout Chaleco	44%	65%
Creaciones Shirley	Bóxer Clásico Caballeros Fuste Algodón Hilo Dental	41%	72%
Corporación Confexx	Polo Cuello Alto Sudadera con capucha	41%	70%
Creaciones Sofiany	Top Vestido Jamin	34%	68%
Creaciones Shirley Lingerie EIRL	Camisa Demin Blusa Pima y	48%	66%
Nancy Judith Vera Vera	Capri Ada Falda Oliiva Short Casandra	35%	74%
PROMEDIO DE EFICIENCIA		42%	72%

Figura 5.12: Mejoras en métodos y tiempos de operaciones de costura industrial.
Fuente: Informe de línea de salida presentado al FIDECOM (2014)

En la figura anterior se muestran los resultados de las mejoras de métodos de fabricación resultando en un incremento de la eficiencia promedio de los talleres de del 42% al 72% (un 71.42% de incremento proporcional). Cabe destacar que en este caso hubo variedad de mejoras en operaciones de costura similares para varias empresas.

A continuación, la siguiente evidencia ilustrativa:

Proyecto: "MEJORAR LAS CAPACIDADES DE GESTIÓN Y OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LAS MICROEMPRESAS CONFECCIONISTAS PARA ACCEDER A MERCADOS COMPETITIVOS"

CONVENIO: 197 – FINCYT – FIDECOM – PATTEM 2012

	Objetivos de la Distribución	Creaciones Chabuca EIRL	Creaciones Maxil's SRL	Creaciones La Roaleza SAC	Creaciones Lady Sandra EIRL	Inv Machupicchu Export EIRL	Creaciones Shirley	Corporación Confexx	Creaciones Soñany	Creaciones Shirley Lingerie EIRL	Nancy Judith Vera Vera	PROM
ESTADO ACTUAL (BASE)	1. Aprovechamiento de los espacios	25%	50%	20%	25%	20%	45%	40%	35%	70%	25%	35.50%
	2. Reducción del tiempo de producción (menos esperas, transportes o manipulación)	60%	25%	45%	45%	35%	40%	20%	55%	15%	30%	37.00%
CAMBIOS CON LA PROPUESTA	3. Aprovechamiento de los espacios	70%	30%	80%	70%	80%	40%	30%	60%	25%	70%	55.5%
	4. Reducción del tiempo de producción (menos esperas, transportes o manipulación)	60%	10%	80%	30%	15%	40%	20%	20%	20%	45%	34.0%

1. Es el espacio aprovechado actualmente del total
2. Representa un porcentaje del tiempo total de producción
3. Es el porcentaje ganado de los espacios que no se usaban y /o mal usados
4. Es el porcentaje que se reduce del porcentaje de tiempos improductivos

Atentamente:

ING. JOSÉ ALAN RAU ALVAREZ


ING. ELSA URETA TAPIA
COORDINADORA GENERAL
DEL PROYECTO

Figura 5.13: Mejoras en la distribución de los talleres.
Fuente: Informe de línea de salida presentado al FIDECOM (2014)

En la figura se muestran lo correspondiente a las mejoras de las distribuciones (layout) de las zonas productivas de los talleres, logrando un incremento del aprovechamiento de espacios del 55.5% y una reducción de tiempos de circulación y de manipulación del 34.0%.

Cabe destacar que estos tipos de mejora son dependientes de la edificación propia de cada taller, por lo cual, las acciones y metodologías definidas colaborativamente tuvieron resultados variados, no superando las metas (base) en varios casos como se aprecia al comparar cifras para cada taller.

Como evidencia particular final del **trabajo colaborativo** realizado, en beneficio de los alumnos, mostramos con la figura 5.4, uno de los testimonios entregados por cada practicante:

Proyecto: "MEJORAR LAS CAPACIDADES DE GESTION Y OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE PRODUCCION DE LAS MICROEMPRESAS CONFECCIONISTAS PARA ACCEDER A MERCADOS COMPETITIVOS"

CONVENIO: 197 – FINCYT – FIDECOM – PATTEM 2012

Razón social	VERA VERA NANCY JANET (Narver Fashion)
RUC	10103512455
Dirección	Jr. Las Golondrinas N° 375 S.J.L
Principales Servicios	Confección de prendas de vestir en tejido plano.
Representante Legal	Nancy Vera Vera
Analista de Procesos	Eliana Milagros De la Cruz Díaz

EXPERIENCIA ADQUIRIDA

Participar en el proyecto **"Mejorar las capacidades de gestión y optimizar los procesos de producción de las microempresas confeccionistas para acceder a mercados competitivos"** ha sido para mí una gran oportunidad para poner en práctica muchos de los conocimientos teóricos que he recibido como estudiante en la universidad, sobretodo en el estudio de métodos y toma de tiempos, en la elaboración de fichas técnicas y la distribución de planta; tal es así que me di cuenta que es totalmente distinto lo teórico de lo real. También tuve la valiosa oportunidad de trabajar con asesores altamente capacitados, quienes con sus conocimientos prácticos me ayudaron a realizar cada uno de mis entregables.

Otro de los aspectos que puedo recalcar son las constantes capacitaciones que teníamos los analistas sobre diversos temas los cuales eran muy importantes para realización de nuestra labor, con ponentes de primer nivel, muchos de estos temas no son impartidos en clases de la universidad.

Finalmente, agradezco a quienes depositaron su confianza en mí, a la señora Nancy quien con su conocimiento práctico facilitó mi labor como analista, los asesores, los coordinadores, mis compañeros, ya que trabajando en conjunto se pudo concretar con éxito este proyecto importante para las microempresas.



ELIANA MILAGROS DE LA CRUZ DIAZ

Firma

Figura 5.14: Testimonio de uno de los practicantes.
Fuente: Informe de línea de salida presentado al FIDECOM (2014)

5.6 Evidencias objetivas de capital intelectual generado y replicado a varias empresas.

Entre los procesos a estandarizar se hallaba el de Diseño y desarrollo de Producto, el cual era indispensable para toda empresa; en tal proceso destacaba lo relacionado a los datos e información a coleccionar y transmitir a los procesos de cotizaciones y de producción, evidenciando ineficiencia e ineficacia en sus ejecuciones, en todas las empresas.

Como resultados destacables, mostraremos dos, fundamentales para la **calidad de información de impacto sensible económica y operativamente.**

5.6.1 Caso ejemplo de capital intelectual.

Como caso destacado tenemos lo correspondiente al procesamiento de los datos técnicos necesarios para el desarrollo de prototipos de las prendas, para la producción seriada, para la cotización y el control de resultados. Tal proceso adolecía de las siguientes dificultades relevantes:

- No contaban con formatos ni archivos formales.
- Se comunicaban de manera incompleta.
- No se aseguraba la calidad de la información.
- No se registraban correcciones.
- Se repetían correcciones, datos y actividades.
- Se perdían o confundían, originando reprocesos.
- Se desaprovechaba información replicable para nuevos modelos y nuevos ciclos de operación.
- Se dependía de las personas, de la memoria en vez de métodos y sistemas.

La evidencia e instrumento del nuevo proceso estandarizado consiste en la “**fichas integradas de producto**” ³⁴ consistente en un conjunto de 12 fichas de especificaciones siguientes:

- Tallas y cantidades.
- Moldes.
- Telas y colores.
- Corte (metrados y piezas)
- Avíos (hilos, etiquetas y otros)
- Accesorios de costura (aditamentos necesarios)
- Diagrama de proceso (DOP, secuencia)
- Máquinas y operaciones (tipo, máquina, agujas, puntadas)
- Tiempos.
- Consumo de hilos.
- Calidad (medidas y características exigidas)
- Embolsado y empaque.

Ilustramos lo anterior con ejemplos, en la figura 5.15:

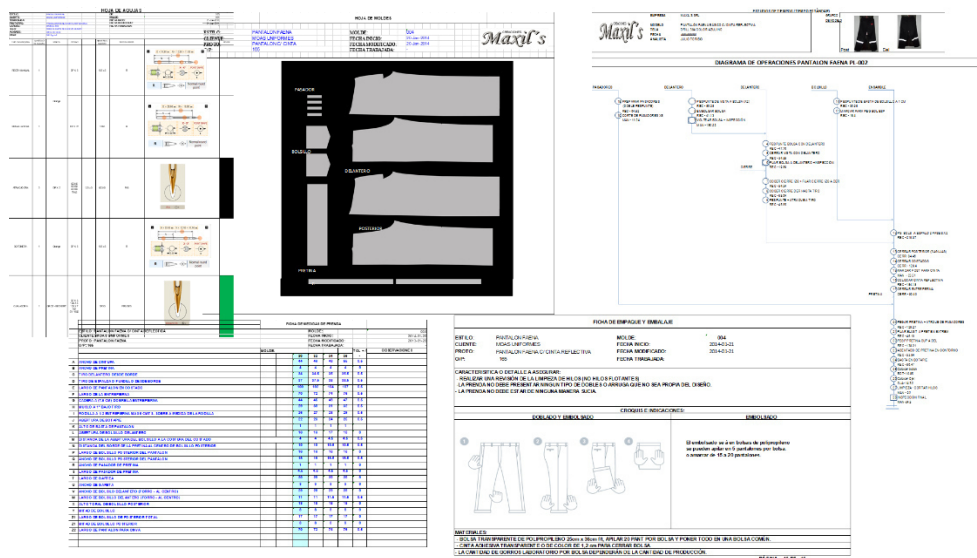


Figura 5.15: Extractos de las fichas de especificaciones integradas.
Fuente: Informe de línea de salida presentado al FIDECOM (2014)

³⁴ Denominado “booklet” en el proyecto ejecutado.

5.6.2 Caso ejemplo de innovación.

La estandarización descrita en el acápite anterior aportó significativamente al objetivo específico 2 del proyecto FIDECOM consistente en un software para costos y cotizaciones (ver figura 5.9), para lo cual, el proyecto estipulaba ejecutarlo a través de un servicio de una empresa desarrolladora (un tercero a contratar), para esto, los equipos colaboraron en:

- Recopilación y estandarización de **datos básicos**.
- Recopilación y estandarización de datos de **costos**.
- Estructuración y estandarización de **información técnica** a procesar y comunicar.
- Implantación de las **fichas integradas**.
- Estandarización de actividades de **registro**.
- Estandarización de actividades de **control**.
- Análisis de requisitos uniformes para las 10 empresas.

De lo anterior destaca lo correspondiente a las estandarizaciones, lo que fue factible gracias al trabajo planificado con enfoque CoP's (comunidades de práctica).

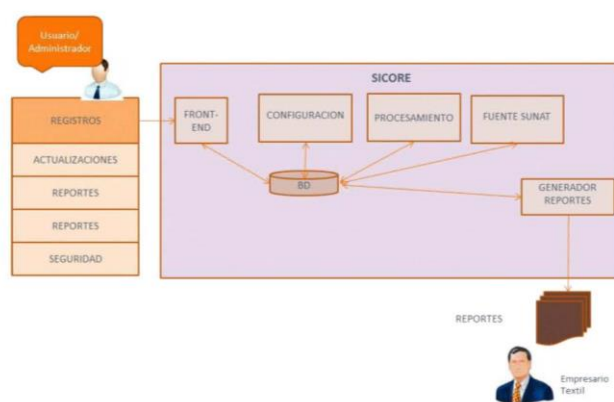
Con lo anterior, la empresa desarrolladora diseñó e implantó un software **común para las 10 empresas**, aportando con ello a la competitividad de todos los integrantes del proyecto.

A continuación, mostramos como ilustración una parte de la presentación del desarrollador en la figura 5.16 de la página siguiente:

PROCESOS A IMPLEMENTAR



CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA SOLUCION



1. Uso de Software Libre, lo cual permitirá instalar la solución sin pagos de licencias a empresas como Microsoft.
2. Desarrollo de aplicaciones con Java, IDE a emplear NetBeans.
3. Base de Datos MySQL o PostgreSQL definida en el momento del análisis detallado con las MYPES.
4. *Base de Datos única y compartida con los usuarios para garantizar la integridad de la información.*
5. No habrá restricciones de volumen de información que almacene el cliente. Esta restricción dependerá únicamente por la cantidad de Espacio en Disco que tenga la PC donde se instale el Sistema.

Figura 5.16: Extracto de la propuesta del desarrollador del software de costos y cotizaciones.

Fuente: Informe de línea de salida presentado al FIDECOM (2014)

5.7 Resultados.

Consideramos que nuestro modelo contribuye al estado del arte en varios aspectos no evidenciados o no incorporados en los modelos y antecedentes referidos (ver acápite 3.2), a saber:

- I. Modelo de gestión del conocimiento planificado y enfocado por sectores industriales, bajo una sola dirección reduciendo las dispersiones e incrementando la efectividad que, en el tiempo, se manifiestan cuando cada unidad o grupo de investigación planifica independientemente.
- II. Priorización de sectores y colectivos industriales con mayores necesidades y limitaciones.
- III. Estudios de selección y agrupación industrias a ser invitadas, para garantizar la adquisición de conocimientos de mayor necesidad y su mayor impacto al convertirlo en capital intelectual puesto que ello exige aplicaciones reales.
- IV. Organización de los equipos basados en las comunidades de práctica, las cuales perduran en el tiempo sin vincularse a proyecto específico del momento.
- V. Integración de los alumnos de pregrado en las comunidades de práctica como estrategia para garantizar la “salud, vida y longevidad” de las comunidades de práctica.
- VI. Integración de egresados profesionales en las comunidades de práctica, para apoyar en lo que corresponde a las implantaciones (capital intelectual).
- VII. Incremento de la capacidad de absorción de conocimientos en las industrias por intermedio de las comunidades de práctica.
- VIII. Hallar y rescatar conocimientos implícitos de necesidad e interés colectivo, esto gracias a la ejecución de los estudios en colectivos de industrias.

- IX. Generación, difusión y transferencia de conocimiento explícito, de manera colectiva, a todas las industrias participantes de cada sector y cada proyecto de investigación.
- X. Generación de capital intelectual al aplicarse y replicarse los nuevos conocimientos en las industrias y en los cursos involucrados.
- XI. Acceso a los repositorios de conocimientos generados; esto como una de las manifestaciones del rol y de la responsabilidad social de las universidades.

CAPÍTULO 6 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 Conclusiones.

El modelo propuesto se ha enfocado en los elementos organizacionales que permitirán implantar los procesos propuestos, además, los pilotos y validaciones las realizamos en el 2012, con una sola Facultad y un grupo de pequeñas empresas de un sector (confección). Es por ello que en el modelo no consideramos tecnologías y metodologías actuales de sistemas e información y consideramos entorno socioeconómico estable.

El modelo propuesto lo validamos con una Facultad y 10 empresas ubicadas en Lima; tal escenario surgió como parte de las oportunidades halladas durante la investigación, por tanto, ello no excluye o invalida la aplicación en otros ámbitos y con otros “actores”.

Se ha comprobado la importancia de contar con conocimiento explícito para la correcta difusión, recepción y aplicación en las empresas que colaboraron en el proyecto piloto, como fue el caso de las fichas integradas de producto, obteniendo un procedimiento estandarizado, formatos estandarizados, archivos codificados y sistematizados en todas las empresas, logrando un ejemplo de capital intelectual, dado que la aplicación del tal conocimiento se evidenció favorablemente en los resultados operativos, tal como se mostró en los reportes de mejoras presentadas al FIDECOM.

El modelo propuesto cumple con nuestros objetivos planteados puesto que presentamos, bajo enfoque estratégico y colaborativo, opciones factibles para reenfocar parte de las actividades y recursos a fin de obtener conocimiento explícito renovable, y capital intelectual aplicable y replicable, de manera consistente en el tiempo y, lo más importante,

aprovechando los capitales humanos, relacional y estructural que ya se cuentan en las universidades.

Los objetivos de nuestra investigación se hallan cubiertos con los resultados obtenidos tal como detallamos en el capítulo 5 y que pasamos a resumir a continuación:

- Diseñamos el modelo de gestión y lo probamos con proyectos piloto, gestionando desde la selección del sector hasta los participantes organizados en colectivamente en comunidades de práctica.
- Comprobamos la factibilidad de desarrollo tecnológico con las 10 empresas colaboradoras al aplicar los nuevos conocimientos en todas evidenciando mejoras en sus procesos y resultados operativos y por tanto capital intelectual efectivo.
- Demostramos el potencial al organizar y ejecutar el proceso de obtención del capital intelectual integrándola con el proceso de ejecución de prácticas preprofesionales, enriqueciendo sus resultados.
- Validamos el enfoque colaborativo en comunidades de práctica integrando profesionales, investigadores, docentes y alumnos de varias universidades.
- Probamos con significativo éxito, la estrategia de colaboración universidad-empresa para la transferencia de conocimiento, esto aprovechando el proyecto piloto principal financiado por el FIDECOM.
- Constatamos beneficios académicos del modelo al aplicarlo en los pilotos, como en los casos de apoyos de practicantes, de manera colectiva, en investigaciones de docentes.
- Propusimos soluciones informáticas, que no desarrollamos, pero que se ejecutaron como parte del proyecto piloto principal, comprobando la aplicación del capital intelectual aplicado en una

solución informática ad-hoc para el proceso de desarrollo de productos.

- Comprobamos el rehúso o replicación del conocimiento adquirido en las aplicaciones ejecutadas en el colectivo de las 10 empresas del proyecto piloto principal.
- Planteamos la configuración general para el soporte de tecnologías de información y comunicación que será necesaria para el modelo aplicable a cualquier sector.

Es así que se hemos constatado oportunidades de mejora para la gestión de las prácticas, brindando un reenfoque hacia la generación de una cultura de investigación ya desde pregrado.

El modelo propuesto aportará a cada función de la gestión del capital intelectual, puesto que considera todas las etapas de generación de conocimiento y la de su aplicación en beneficio de procesos y organizaciones. Este enfoque es el que recomendamos para efectos de que cada universidad contribuya al desarrollo de la industria con propuestas concretas y de aplicación inmediata, sin perjuicio de las investigaciones básicas en ciencias y tecnologías.

El modelo propuesto facilita la obtención de capital intelectual producido con potencial de generar valor para la especialidad involucrada, la Universidad, las empresas, el sector, y la sociedad, esto mediante:

- Conocimiento implícito o tácito transformado en explícito con el aporte de las comunidades de práctica.
- Conocimiento explícito convertido en capital intelectual, al ser aplicado y replicado en las industrias.
- Acceso al capital intelectual efectivo y democratizado dado el enfoque colaborativo y sectorial de nuestro modelo.

- Incremento de la capacidad de absorción del conocimiento en MYPyMES, dado el involucramiento de los practicantes en el proceso de generación de conocimiento explícito e intelectual.
- El incremento de la productividad de los procesos e industrias, al implantarse el capital intelectual generado y, muy importante, integrando conocimientos propios pero tácitos.
- La progresiva mejora de sectores industriales, al extenderse las actividades propuestas.
- El desarrollo de casos de estudio para cursos vigentes y el desarrollo de nuevos cursos electivos.
- La Información directa y útil para actualizar y mejorar los planes de estudio de carrera.
- El desarrollo de cursos de extensión.
- Oportunidad para proyectos de consultoría.
- Oportunidad para investigaciones básicas sobre aspectos específicos detectados por las comunidades de práctica.

El desarrollo tecnológico y la innovación no han sido sujetos de estudio en la presente tesis, para ambos se necesita conocimiento, por tanto, serían logrados por las investigaciones planificadas y enfocadas que proponemos en nuestro modelo de gestión. La actuación directa de las comunidades de práctica, aportarán y compartirán conocimientos explícitos con los sectores industriales, a medida que se vaya investigando, todo ello enfocado a potenciar la capacidad de absorción de las empresas.

En el proyecto piloto con las MIPyMES comprobamos que, gracias a la participación de la comunidad de práctica organizada y aplicada, las empresas lograron mejoras en los ámbitos tecnológicos, aprendiendo e incorporando nuevas actividades y metodologías en sus procesos productivos y además, reconociendo necesidades de soluciones informáticas a adquirir, como se mostró en las evidencias (ver acápite 5.6).

Por tanto, el modelo aporta a un desarrollo tecnológico progresivo con la participación proactiva de las Facultades, planificando las investigaciones sector por sector, creando y organizando las comunidades de práctica que lograrán mejoras en las empresas, obteniendo a la vez, conocimiento explícito y accesible, logrando cubrir las carencias de capacidad de absorción del conocimiento, impulsando la competitividad a nivel tecnológico además del productivo y económico.

6.2 Recomendaciones.

Recomendamos implantar el modelo de forma progresiva, iniciando con empresas y sectores con quienes se tenga contactos o convenios previos, y, en paralelo, establecer asociaciones con otras facultades y universidades para mejor integración, cobertura y beneficios al compartir y difundir.

Considerando una de nuestras hipótesis (la quinta), se integraría el conocimiento ya existente que actualmente tiene fraccionado y disperso. Esto sería una opción plenamente factible para obtener información consolidada que pueda ser aprovechada por investigadores y además, que pueda ser reutilizada aportando en los cursos y planes de estudio.

Recomendamos nuestra propuesta de comunidades de práctica y de absorción del conocimiento aplicado a MIPyMES, como alternativa viable para las investigaciones de pregrado que son exigidas por la Ley Universitaria vigente desde el 2014 y además, contribuyendo directamente con al desarrollo de las MIPyMES.

Asimismo, recomendamos, que se destinen recursos para revisar toda la información que ya se cuenta vía los informes que ya se exigen en la mayoría de las universidades, pero que nuestra investigación ha constatado que no es aprovechada, resultando en conocimiento archivado pero tácito en la realidad.

En relación a lo anterior, para efectos de aplicación del modelo de gestión y los procesos, recomendamos como estudio complementario, incorporar, en los procesos, tecnologías actuales de alta efectividad para análisis de datos y obtención de información como el “machine learning” y “analytics”, para potenciar a las comunidades de práctica.

Finalmente, recomendamos como estudio complementario, extender el modelo con la participación de consorcios de universidades, con procesos y plataforma informática compartida, integrando a comunidades de práctica de varias universidades que concierten en investigar sector por sector de la industria peruana y no solo en Lima.

ANEXOS.

ANEXO 1 – Encuesta a universidades.

**ENCUESTA SOBRE ALCANCES DE LA GESTION ADMINISTRATIVA Y ACADEMICA DE LAS PRACTICAS
PREPROFESIONALES
ESPECIALIDAD: INGENIERIA INDUSTRIAL**

1. Denominación de su Universidad: _____
 2. Denominación de su Unidad: _____
- A continuación, considere lo registrado en el 2009.
3. Cantidad de alumnos regulares: _____
 4. Porcentaje de alumnos regulares, sobre el 4to nivel o ciclo: _____
 5. Cantidad de alumnos que han practicado: _____
 6. Cantidad de prácticas registradas formalmente: _____
 7. ¿Las prácticas son obligatorias para egresar? SI () ¿Cuántas? _____ NO ()
 8. ¿Las prácticas figuran como curso en su plan o programa de estudios?
SI () → ¿Requieren nota o aprobación? SI () NO ()
NO ()
 9. Modalidades aceptadas de contratación:
Convenio según Ley 28518 () Por Recibo () Contrato temporal () En Planilla ()
Otro (indique) _____ A
 10. ¿Existe una unidad u oficina expresa y dedicada a la administración de los convenios o contratos?
SI () → ¿Sólo de la especialidad? SI () NO ()
NO ()
 11. Estime el porcentaje de ejecución regular de las siguientes funciones relacionadas a la gestión de la prácticas, (Ley 28518 Artículo 10º), marcando (X) bajo la cifra del casillero que mejor refleje su caso:

Las prácticas son:	NO	≤5%	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
Planificadas												
Dirigidas.												
Conducidas.												
Evaluadas.												
Certificadas.												

12. Estime el porcentaje de practicantes a los que se formalmente se les haya aplicado los siguientes soportes complementarios, marcando (X) bajo la cifra del casillero que mejor refleje su caso:

	NO	≤5%	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
Contactos o convenios con empresas para ofertar prácticas.												
Contactos o convenios con gremios o clusters para ofertar prácticas.												
Charlas generales introductorias.												
Charlas sobre curriculum.												
Charlas sobre entrevistas.												
Charlas y/o presentaciones de prácticas y practicantes exitosos.												
Mediación ante incumplimiento de convenio y/o plan de aprendizaje.												
Supervisión o control de actividades.												
Orientación o tutoría general.												
Asesoría temática.												
Articulación o vinculación con investigaciones y/o grupos de investigación.												
Articulación o vinculación con trabajos de tesis.												
Articulación o vinculación con trabajos y/o proyectos de otros cursos.												
Otro: _____ _____												
Otro: _____ _____												

13. Estime el porcentaje de practicantes a los que se formalmente se les haya aplicado los siguientes requerimientos o condiciones, marcando (X) bajo la cifra del casillero que mejor refleje su caso:

	NO	≤5%	≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
Sectores y/o tipos de industrias pre establecidos para practicar.												
Aplicación de cursos y/o disciplinas específicas.												
Presentación de un informe, memoria o reporte de la práctica realizada.												
Presentación de un estudio o caso real desarrollado.												

Anexo 2 – Resultados de encuesta a alumnos practicantes.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE DESEMPEÑO DE COORDINACIONES

POR ESPECIALIDAD

MOSTRADO EN PORCENTAJES

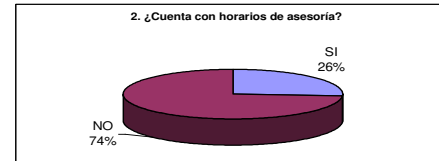
1. ¿Cuenta con material guía (reglamentos, fichas de inscripción, etc.)?

	SI	NO
INDUSTRIAL	61%	39%
CIVIL	100%	0%
INFORMATICA	52%	48%
TELECOMUNICACIONES	70%	30%
ELECTRONICA	63%	38%
MECANICA	63%	38%
MINAS	75%	25%
TOTAL	62%	38%



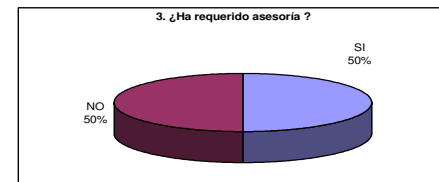
2. ¿Cuenta con horarios de asesoría?

	SI	NO
INDUSTRIAL	31%	69%
CIVIL	67%	33%
INFORMATICA	35%	65%
TELECOMUNICACIONES	10%	90%
ELECTRONICA	13%	88%
MECANICA	13%	88%
MINAS	25%	75%
TOTAL	26%	74%



3. ¿Ha requerido asesoría ?

	SI	NO
INDUSTRIAL	56%	44%
CIVIL	67%	33%
INFORMATICA	43%	57%
TELECOMUNICACIONES	50%	50%
ELECTRONICA	38%	63%
MECANICA	56%	44%
MINAS	25%	75%
TOTAL	50%	50%



4. Apreciación del soporte u orientación en la realización de sus prácticas por parte de esta oficina

	Malo	Regular	Bueno
INDUSTRIAL	6%	50%	44%
CIVIL	0%	33%	67%
INFORMATICA	9%	35%	57%
TELECOMUNICACIONES	10%	50%	40%
ELECTRONICA	25%	63%	13%
MECANICA	0%	56%	44%
MINAS	0%	25%	75%
TOTAL	7%	47%	46%



5. ¿Ha sido visitado en su centro de trabajo por algún supervisor de su especialidad?

	SI	NO	0%
INDUSTRIAL	78%	22%	0%
CIVIL	33%	67%	0%
INFORMATICA	52%	48%	0%
TELECOMUNICACIONES	10%	90%	0%
ELECTRONICA	13%	88%	0%
MECANICA	50%	50%	0%
MINAS			
TOTAL	53%	47%	0%



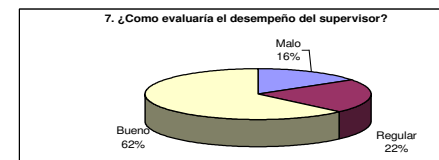
6. ¿El supervisor aportó con ideas para el mejor desarrollo de su práctica?

	SI	NO	0%
INDUSTRIAL	64%	36%	0%
CIVIL	100%	0%	0%
INFORMATICA	58%	42%	0%
TELECOMUNICACIONES	100%	0%	0%
ELECTRONICA	100%	0%	0%
MECANICA	63%	38%	0%
MINAS			
TOTAL	65%	35%	0%



7. ¿Como evaluaría el desempeño del supervisor?

	Malo	Regular	Bueno
INDUSTRIAL	25%	18%	57%
CIVIL	0%	0%	100%
INFORMATICA	8%	25%	67%
TELECOMUNICACIONES	0%	0%	100%
ELECTRONICA	0%	0%	100%
MECANICA	0%	38%	63%
MINAS			
TOTAL	16%	22%	63%



Anexo 3 - Resultados de encuesta a jefes de practicantes.

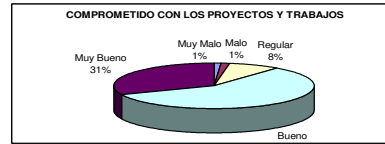
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LOS PRACTICANTES

POR PARTE DEL JEFE INMEDIATO

MOSTRADO EN PORCENTAJES

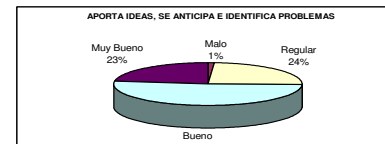
COMPROMETIDO CON LOS PROYECTOS Y TRABAJOS

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
INDUSTRIAL	3%	3%	15%	54%	26%
CIVIL	0%	0%	0%	67%	33%
INFORMATICA	0%	0%	0%	35%	65%
TELECOMUNICACIONES	0%	0%	0%	50%	50%
ELECTRONICA	0%	0%	10%	70%	20%
MECANICA	0%	0%	0%	100%	0%
MINAS	0%	0%	0%	100%	0%
TOTAL	1%	1%	8%	58%	31%



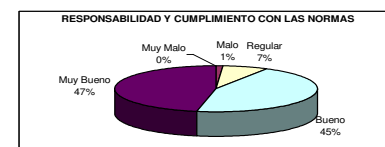
APORTA CON IDEAS, SE ANTICIPA E IDENTIFICA PROBLEMAS

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
INDUSTRIAL	0%	3%	31%	54%	13%
CIVIL	0%	0%	17%	50%	33%
INFORMATICA	0%	0%	18%	53%	29%
TELECOMUNICACIONES	0%	0%	0%	50%	50%
ELECTRONICA	0%	0%	30%	20%	50%
MECANICA	0%	0%	14%	86%	0%
MINAS	0%	0%	0%	50%	50%
TOTAL	0%	1%	24%	52%	23%



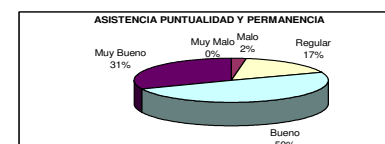
RESPONSABILIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
INDUSTRIAL	0%	3%	13%	51%	33%
CIVIL	0%	0%	0%	50%	50%
INFORMATICA	0%	0%	0%	18%	82%
TELECOMUNICACIONES	0%	0%	0%	50%	50%
ELECTRONICA	0%	0%	10%	80%	10%
MECANICA	0%	0%	0%	29%	71%
MINAS	0%	0%	0%	0%	100%
TOTAL	0%	1%	7%	45%	47%



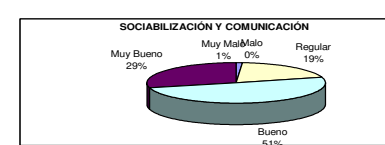
ASISTENCIA PUNTUALIDAD Y PERMANENCIA

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
INDUSTRIAL	0%	3%	23%	49%	26%
CIVIL	0%	0%	0%	67%	33%
INFORMATICA	0%	0%	12%	35%	53%
TELECOMUNICACIONES	0%	0%	0%	100%	0%
ELECTRONICA	0%	10%	30%	40%	20%
MECANICA	0%	0%	0%	71%	29%
MINAS	0%	0%	0%	50%	50%
TOTAL	0%	2%	17%	49%	31%



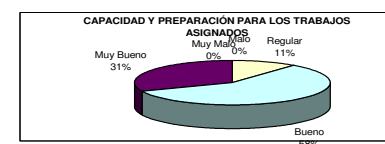
SOCIABILIZACIÓN Y COMUNICACIÓN

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
INDUSTRIAL	3%	0%	31%	44%	23%
CIVIL	0%	0%	0%	50%	50%
INFORMATICA	0%	0%	12%	47%	41%
TELECOMUNICACIONES	0%	0%	0%	100%	0%
ELECTRONICA	0%	0%	10%	70%	20%
MECANICA	0%	0%	14%	57%	29%
MINAS	0%	0%	0%	50%	50%
TOTAL	1%	0%	19%	51%	29%



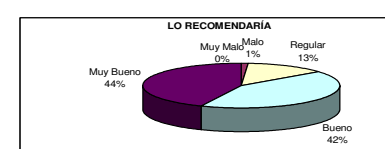
CAPACIDAD Y PREPARACIÓN PARA LOS TRABAJOS ASIGNADOS

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
INDUSTRIAL	0%	0%	15%	64%	21%
CIVIL	0%	0%	0%	50%	50%
INFORMATICA	0%	0%	0%	47%	53%
TELECOMUNICACIONES	0%	0%	0%	50%	50%
ELECTRONICA	0%	0%	30%	40%	30%
MECANICA	0%	0%	0%	71%	29%
MINAS	0%	0%	0%	100%	0%
TOTAL	0%	0%	11%	58%	31%



LO RECOMENDARÍA

	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
INDUSTRIAL	0%	3%	23%	46%	28%
CIVIL	0%	0%	0%	50%	50%
INFORMATICA	0%	0%	6%	29%	65%
TELECOMUNICACIONES	0%	0%	0%	100%	0%
ELECTRONICA	0%	0%	10%	40%	50%
MECANICA	0%	0%	0%	43%	57%
MINAS	0%	0%	0%	100%	0%
TOTAL	0%	1%	13%	42%	43%



Anexo 4 – Encuesta sobre control de calidad en procesos de confección.

I. DATOS GENERALES DEL ENCUESTADO

1. Nombre del Encuestado:
2. Cargo que ocupa:
3. Nivel de Instrucción:
 - a. Escolar
 - b. Superior técnica
 - c. Superior universitaria

II. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

4. Nombre de la Empresa:
 5. Año de Fundación:
 6. Número de trabajadores:

De la empresa (total)	Del área de producción
a. Menos de 10	
b. 10 a 50	
c. 50 a 200	
d. 200 a mas	a. Menos de 10
b. 10 a 50	
c. 50 a 200	
d. 200 a mas	
 7. Productos que se elaboran:

 8. Mercado. Indique la proporción del destino de su producción:
 - a. Nacional _____%
 - b. Exportación _____%
 9. Niveles de Producción mensual (contestar en número de prendas)

a. Menos de 5000	g. 30001 a 40000
b. 5001 a 7000	h. 40001 a 50000
c. 7001 a 10000	
d. 10001 a 15000	
e. 15001 a 20000	
f. 20001 a 30000	
 10. ¿La empresa presta servicios de confección a otras empresas ?
 - a. Sí
 - b. No
- Si contesto "Sí", responda:
- a. Realizan algunas etapas u operaciones
 - b. Realizan la confección total de prendas.
11. ¿La empresa subcontrata servicios de confección ?
 - a. Sí
 - b. No

Si contesto "Sí", responda:

- c. Para algunas etapas u operaciones
- d. Para la confección total de prendas (modelos o lotes completos)
- e. ¿Como realiza el control de esas prendas?
 - 1. Utiliza técnica de control de calidad (muestreo, gráfico de control, pareto, etc.)

Indique Cual _____

- 2. Inspección visual a algunas prendas Indique porcentaje o número de prendas que inspecciona
- 3. Inspección visual al 100% de las prendas
- 4. No inspecciona

12. Con respecto a sus máquinas y equipos, complete la siguiente tabla:

Tipo de Maquina	antigüedad promedio (años)	Mecánicas*
(%) Automáticas*		
(%) Programables*		
(%) Maquina recta		
Remalladora		
Recubridora		
Collaretera		
Botonera		
Ojaladora		
Atracadoras		
Bastilladora		
Elastiquera		
Cerradora		
Otros		

* Coloque las cantidades en porcentaje

- 12. ¿Cuenta con equipos de costura adaptados o repotenciados?
 - a. Sí. ¿En qué porcentaje? _____
 - b. No

III. PROCESO PRODUCTIVO Y LA CALIDAD DE PROCESO

13. ¿Manejan especificaciones y documentación descriptiva y formal de los productos que elaboran?

Sí. ¿Cómo o a partir de qué se determinaron?

No. ¿Por qué no se cuenta con ello?

14. ¿Manejan especificaciones y documentación descriptiva y formal de los procesos de confección y de cada una de sus etapas u operaciones?

Sí. ¿Cómo o a partir de qué se determinaron?

No. ¿Por qué no se cuenta con ello?

15. ¿Tienen identificadas las etapas u operaciones críticas o problemáticas de su proceso de producción?

Sí. ¿Cómo o a partir de qué se determinaron?:

- a. Porcentaje de prendas reprocesadas
- b. Capacidad de producción (cuello de botella)
- c. Por el impacto económico que genera en el costo de producción
- d. Otros _____

No. ¿Por qué no se cuenta con ello?:

- a. No lo considera necesario
- b. Falta de recursos (tiempo, personal)
- c. Otros _____

16. ¿Se han establecido puntos de control de calidad

- a. durante el proceso?
- b. al final del proceso?

17. Respecto al personal de las funciones de Control de Calidad:

Nivel de Instrucción Cantidad

- a) Secundaria
- b) Superior – Técnico
- c) Superior – Universitario

¿De qué área o departamento dependen?

- a. Calidad
- b. Producción
- c. Otra. Especifique _____

18. ¿Los "puntos" de control de proceso o de avances son los mismos que los de control de calidad?

- a. Si
- b. No

19. ¿Cuál(es) son los principales índices de calidad que utiliza para el control de sus procesos?

20. ¿Como se relacionan los objetivos de producción con los de calidad en su empresa? ¿Se prioriza uno sobre otro? ¿En qué casos?

21. ¿Considera que calidad de un proceso es lo mismo que calidad de producto? ¿Por qué?

22. Considera Ud. que al contar con clientes satisfechos y demanda constante se ha logrado la calidad en el producto y en sus procesos involucrados? En caso contrario, ¿qué faltaría?

23. ¿Calculan o estiman los impactos o consecuencias por la no-calidad en sus procesos?

- a. Si
- b. No

En caso afirmativo:

¿En base a qué elementos contabilizan o estiman los costos en que se incurre por problemas de calidad en sus procesos y productos?

- a. Consumo de horas de trabajo u horas-hombre
- b. Consumo de recursos materiales
- c. Consumo de otros recursos no-materiales (Energía, servicios extra, ...)
- d. Costos de Oportunidad (Al dejar de producir por reprocesar, pérdida de clientes o de ventas, etc.)
- e. Se estiman por experiencia
- f. No se calculan ni estiman
- g. Otros _____

IV. EL CONTROL DE CALIDAD

24. ¿Qué tan importante es la calidad y el control de calidad para su empresa, su proceso y productos?

25. Pensando en un mes típico de trabajo ¿Qué tanto se presentan problemas de calidad que impliquen reprocesos, pérdidas y/o devoluciones?

- a. Rara vez
- b. A diario
- c. Pocas veces
- d. Semanalmente
- f. _____

26. En general, tales problemas se deben a:

(numere de 1 a 9 de mayor a menor importancia)

- a. Prendas difíciles b. Operaciones difíciles
 c. Tela d. Avíos y aplicaciones
 e. Operario f. Máquinas
 g. Métodos h. Especificaciones
 i. Sobrecarga de trabajo j. _____

27. ¿Tiene conocimiento de las técnicas de control de calidad?

- a. Si
b. No

28. ¿Qué opinión le merece ello, en cuanto a la importancia e impacto sobre el proceso y la empresa?

29. ¿Utilizan técnicas formales para el control de calidad?

- a. Si
b. No

En caso de responder "No", conteste la pregunta 30

En caso de responder "Sí", pase a la pregunta 31

30. No utiliza técnicas de control de calidad porque:

- a. Falta de Tiempo
b. Falta de presupuesto
c. Falta de personal
d. Falta de conocimiento
e. Se han aplicado antes pero sin impacto significativo.
f. Se han aplicado antes pero con malos resultados

¿Qué ocurrió?: _____

g. Las considera innecesarias

¿Por qué?: _____

31. ¿Por qué aplican ello?

- a. Es muy importante para el proceso y la empresa
b. Es parte de nuestro Sistema de Calidad
c. Permite incrementar la productividad del taller
d. Permite mejoras en el proceso
e. Permite ahorros o utilidades
f. Da buenos resultados
g. Lo exigen los clientes
h. _____

32. ¿A qué productos aplican técnicas formales de control de calidad?

- a. Todos.
b. Relacionados al producto de mayor volumen de producción
c. Relacionados a productos más costosos de fabricar
d. Relacionados a productos que directa o indirectamente van a ser exportados
e. Aquellos que el cliente los ha solicitado
f. Según el tipo de prenda, su complejidad de ensamble armado y/o número de componentes
g. Según el tipo de tela
h. Según los tipos de costuras, aplicaciones y avíos.

33. ¿A qué procesos o etapas aplican técnicas formales de control de calidad?
(Puede contestar más de una opción)
- a. Los de mayor complejidad
 - b. Los que se encargan a terceros
 - c. Los que realizamos para terceros
 - d. Los de corte
 - e. Los de confección
 - f. Los de acabados
 - g. En las Operaciones básicas
 - h. En las operaciones de armado o cerrado o de unión de piezas a “cuerpo”
 - i. Operaciones Especiales: _____
 - j. Otros _____
34. ¿Qué técnicas y herramientas formales utilizan para el control de calidad de sus procesos?
- a. Listas de comprobación o check-lists
 - b. Histogramas
 - c. Diagrama Causa-Efecto
 - d. Análisis de Pareto
 - e. Gráficos de control estadístico (de promedios, rangos, %defectuoso, ...)
 - f. Planes de muestreo / Tablas de muestreo (como MIL STD, ISO)
 - g. Otros. Especifique _____
35. Si aplican o han aplicado técnicas de control de calidad:
- g. ¿Se ha recibido capacitación específica por personal propio de la empresa? sí _____ no _____
 - h. ¿Se ha recibido capacitación específica por terceros? sí _____ no _____
 - i. ¿Se ha recibido capacitación por parte de clientes? sí _____ no _____
 - j. ¿Se ha incorporado la experiencia de algún trabajador recibida en otra empresa? sí _____ no _____
 - k. ¿Se ha contratado personal especialista dedicado a ello? sí _____ no _____
 - l. ¿Se ha aplicado una metodología específica? sí _____ no _____
 - m. ¿Se cuenta con procedimientos o instructivos descriptivos para tales aplicaciones? sí _____ no _____

Como se puede apreciar, la encuesta para efectos de obtener información útil, debe estar diseñada en base al proceso elegido, ya que mediante el análisis de los datos se obtendrá lo necesario para establecer los objetivos de cada comunidad de práctica que vaya a participar.

Anexo 5 – Relación de hipótesis y preguntas de la encuesta de control de calidad.

CUADRO RESUMEN DE RELACION ENTRE PREGUNTAS DE ENCUESTA E HIPOTESIS PLANTEADAS	
PREG I) Existe poco conocimiento de las aplicaciones disponibles y apropiadas para el control de calidad.	
27	Tiene conocimiento de las técnicas de control de calidad?
PREG II) Existe una limitada aplicación de técnicas de control de calidad para procesos y productos.	
29	Utilizan técnicas formales para el control de calidad?
32	A qué productos aplican técnicas formales de control de calidad?
33	A qué procesos aplican técnicas formales de control de calidad?
PREG III) Existe poca rigurosidad técnica o profesional en las aplicaciones que se realizan.	
34	Qué técnicas o herramientas formales utilizan para el control de calidad de sus procesos?
PREG IV) Existe marcada preferencia en las acciones correctivas derivadas de los controles con prejuicio de las acciones preventivas.	
15	Tienen identificadas las etapas u operaciones críticas o problemáticas de su proceso de producción?
16	Se han establecido puntos de control de calidad
PREG V) Existen deficiencias en la definición de indicadores o métricas de control de calidad.	
20	Cuál(es) son los principales índices de calidad que utiliza para el control de sus procesos?
PREG VI) Se manifiesta una significativa disociación entre los indicadores de calidad y productividad y en acciones derivadas de los controles involucrados.	
19	Cuál(es) son los principales índices de calidad que utiliza para el control de sus procesos?
PREG VII) Existe una limitada compatibilidad entre objetivos de calidad y producción.	
20	Cómo se relacionan los objetivos de producción con los de calidad en su empresa? Se prioriza uno sobre otro? En qué casos?
PREG VIII) Existe confusión de conceptos sobre técnicas de control de calidad.	
18	Los "puntos" de control de proceso o de avances son los mismos que los de control de calidad?
27	Tiene conocimiento de las técnicas de control de calidad?
34	Qué técnicas o herramientas formales utilizan para el control de calidad de sus procesos?
PREG IX) No se tiene establecido claramente la diferencia entre calidad del proceso y calidad de producto final.	
21	Considera que la calidad de un proceso es lo mismo que la calidad de un producto? Por qué?
22	Considera que al contar con clientes satisfechos y demanda constante se ha logrado la calidad en el producto y en los procesos involucrados? En caso contrario, qué fallaría?
PREG X) Cuando los productos son más simples se tiende a no aplicar técnicas de control de calidad.	
7	Productos que elaboran
32	A qué productos aplican técnicas formales de control de calidad?
PREG XI) Se aplican técnicas de control de calidad sólo a aquellos productos que generan mayores ganancias o aquellos de mayor volumen de producción.	
32	A qué productos aplican técnicas formales de control de calidad?
PREG XII) Se le da poca importancia a la información sobre el proceso (previa y posterior).	
14	Manejan especificaciones y documentación descriptiva y formal de los procesos de confección y de cada una de sus etapas u operaciones?
19	Cuál(es) son los principales índices de calidad que utiliza para el control de sus procesos?
25	Pensando en un mes típico de trabajo, qué tanto se presentan problemas de calidad que impliquen reprocesos, pérdidas y/o devoluciones?
26	En general, tales problemas se deben a
PREG XIII) Las empresas no advierten claramente los costos de no calidad evitables por control del proceso.	
23	Calculan o estiman los impactos o consecuencias por la no-calidad en sus procesos?
24	Qué tan importante es la calidad y el control de calidad para su empresa, su proceso y productos?
PREG XIV) Las empresas que aplican técnicas de control de calidad han tenido contacto con clientes que se las han exigido.	
10	La empresa presta servicios de confección a otras empresas?
29	Utilizan técnicas formales para el control de calidad?
31	Por qué aplican ello?
PREG XV) La informalidad en los procedimientos de calidad es indiferente al tamaño de la empresa.	
6	Número de trabajadores (total y del área de producción)
9	Niveles de producción mensual (contestar en número de prendas)
13	Manejan especificaciones y documentación descriptiva y formal de los productos que elaboran?
14	Manejan especificaciones y documentación descriptiva y formal de los procesos de confección y de cada una de sus etapas u operaciones?
29	Utilizan técnicas formales para el control de calidad?
PREG XVI) Empresas de mayor antigüedad aplican procedimientos y técnicas de control de calidad.	
5	Año de fundación
29	Utilizan técnicas formales para el control de calidad?
PREG XVII) El personal responsable de funciones de calidad tiene un bajo nivel técnico.	
17	Respecto al personal de las funciones de Control de Calidad
35	Si aplican o han aplicado técnicas de control de calidad:
PREG XVIII) Las empresas no conocen objetivamente las operaciones y/o etapas críticas del proceso.	
15	Tienen identificadas las etapas u operaciones críticas o problemáticas de su proceso de producción?
33	A qué procesos aplican técnicas formales de control de calidad?
PREG XIX) Las empresas que participan directa o indirectamente en la fabricación de productos que se exportan aplican técnicas de control de calidad.	
8	Mercado. Indique la proporción del destino de su producción
29	Utilizan técnicas formales para el control de calidad?
34	Qué técnicas o herramientas formales utilizan para el control de calidad de sus procesos?
PREG XX) Existen empresas que conocen de las técnicas de control de calidad pero por diversas causas no las aplican.	
27	Tiene conocimiento de las técnicas de control de calidad?
28	Qué opinión le merece ello, en cuanto a la importancia e impacto sobre el proceso y la empresa?
29	Utilizan técnicas formales para el control de calidad?
30	No utiliza técnicas de control de calidad porque:

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

LIBROS:

[01] Al-Ali, Nermien. Comprehensive Intellectual Capital Management. Step by Step. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey; 2003.

[02] Boone, Louis; Kurtz, David. Contemporary Business, 11ra edición. Thomson Learning; South-Western; 2005.

[03] Bueno, Eduardo, et al. Gestión del Conocimiento en Universidades y Organismos Públicos de Investigación. Universidad Autónoma de Madrid; 2003.

[04] Coakes, Elayne; Clarke, Steve editors. Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Manangement. Idea Group Inc. Hershey; 2006.

[05] Davies, John; Studer, Rudi; Warren, Paul. Semantic Web Technologies:Trends and Research in Ontology-based Systems. John Wiley & Sons, Inc. Chichester; 2006

[06] [López, José y Beltrán, Jaime. Fundamentación de un modelo de gestión del conocimiento para la Universidad Católica Luis Amigó. Medellín; 2018.](#)

[07] Ortegón, Edgar; Pacheco, Juan; Prieto, Adriana. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. CEPAL; Santiago de Chile; 2005.

[08] Scheaffer, Richard; Mendenhall, William, Ott, Layman. Elementos de muestreo. Grupo editorial Iberoamérica. México 1986.

TESIS:

[09] Cantor, Oscar; Mancilla, Leonardo. Arquitectura orientada a comunidades virtuales colaborativas sobre dispositivos móviles: AYLLU. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá 2005

[10] [Ditzel, Benjamín. Desarrollo de un modelo de gestión del conocimiento para un Departamento universitario. Campus Tecnológico de la Universidad de Navarra; 2005.](#)

DOCUMENTOS INSTITUCIONALES:

[11] [FINCyT: PITEI 2009. Bases INTEGRADAS del Concurso de Adjudicación de Recursos No Reembolsables para el Financiamiento de](#)

Proyectos de Innovación Tecnológica en Empresas Individuales

ARTÍCULOS:

[12] Begazo, José. La competitividad y los clústers como elemento de desarrollo del país. Facultad de ciencias Administrativas. UNMSM, octubre del 2005

[13] Cohen, Wesley M. y Levinthal, Daniel A. Absorptive Capacity: A New Perspective On Learning And Inno. Administrative Science Quarterly. ABI/INFORM Global; 1990.

[14] Fernández, Ignacio; Castro, Elena; Conesa, Fernando; Gutiérrez, Antonio. Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. Revista Espacios; Vol. 21, 2000

[15] García, Ligia. Estrategias de Gestión para la Capitalización del Conocimiento en el contexto de la Relación Universidad Sector Productivo. Revista Educere; Vol. 8, No. 027, 2004 : Universidad de los Andes; Mérida, Venezuela.

[16] González, Domingo. Cambio y desarrollo: hacia una cultura de emprendedores. En Palestra; PUCP; 2004.

[17] Gordon, John. Citado en "Knowledge Management Guidelines". AKRI Ltd. Applied Knowledge Research & Innovation; 2006

[18] Lesser, Eric y Everest, Kathryn, Using communities of Practice to Manage Intellectual Capital. En Ivey Business Journal, Marzo-abril de 2001.

[19] Macías, Rubén; López, Ana; Peña, Adriana; Ávila, José; García, Martha. Sinergia academia-empresa MIPyMES de México en su primer año como red temática de colaboración. Pistas Educativas No. 129. México; 2018.

[20] Martín, Irene. Evolución de la gestión del conocimiento hacia la creación de valor. Estudio de un caso. En la revista "Vigilancia Tecnológica", No. 17, junio - julio de 2003

[21] Martínez, América. Personal Knowledge Management: Dimensión Generadora; 2003

[22] Mason, Cecily; Castleman, Tanya; Parker Craig; "Creating Value with Regional Communities of SMEs"; compilado en "Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Management" (pp. 115-123); 2006.

- [23] [Montuschi, Luisa. Datos, información y conocimiento. De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento. Cema working papers; Universidad del CEMA, Argentina; Julio de 2001.](#)
- [24] [Nascimento, Jorge. La Gerencia en los 95 años de Peter Drucker. En la revista Mundo Gerencial; febrero de 2006.](#)
- [25] [Navarro, Jorge. Integración de tecnologías en la gerencia del conocimiento. KM de Xerox Colombia. 2do. Encuentro con conocimiento, Bogotá; \(9 de abril de 2002\)](#)
- [26] Núñez, Israel. Propuesta de clasificación de las herramientas - software para la gestión del conocimiento. V Encuentro Internacional de Investigadores y Estudiosos de La Información y la Comunicación, ICOM-2004.
- [27] [Papa, Erick y Ormachea, Fernando. Gestión del capital intelectual en carreras de Ingeniería para el desarrollo tecnológico en la industria peruana". Revista ECIPERÚ, Vol. 7, No. 2, 2010 \(pp. 104-114\)](#)
- [28] [Phatak, Alope. Intellectual Capital in Small Teams: Towards a Methodology for Capturing Intangible Assets. CSIRO Mathematical and Information Science. Sophon, 2003 \(pp. 4-10\)](#)
- [29] [Rodríguez, Arturo; Landeta, Jon y Youlianov, Satanilsla. University R&D&T capital. What types of knowledge drive it. Journal of Intellectual Capital. Vol. 5; No. 3, 2004 \(pp. 478-499\).](#)
- [30] [Rodríguez, Keilyn; Ronda, Rodrigo. Web semántica: un nuevo enfoque para la organización y recuperación de información en el web. En la revista Acimed; Vol 13, Num 6, noviembre-diciembre de 2005](#)
- [31] [Sánchez, Marlery. Breve inventario de los modelos para la gestión del conocimiento en las organizaciones. Revista Acimed; Vol. 13, No. 6, 2005.](#)
- [32] [Sanz, Sandra. Comunidades de práctica virtuales: acceso y uso de contenidos. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento; Vol. 2, No. 2, 2005](#)
- [33] [Seaton, Carlos; Bresó, Salvador. El desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento para los institutos tecnológicos. Revista Espacios; Vol 22, No 3, 2001.](#)
- [34] [Sotaquirá, Ricardo. Aprendiendo sobre el Aprendizaje organizacional. En la revista Sistémika, Noviembre de 1998.](#)

[35] [Sullivan, Patrick. A Brief History of de ICM Movement; en su libro "Value-driven Intellectual Capital; How to convert Intangible Corporate Assets into Market Value. Wiley; 2000 \(pp. 238-244\).](#)

[36] [Viloria, Alba. El capital intelectual: red de relaciones inter e intraorganizacionales. En la revista el Ágora; Trujillo, Venezuela; diciembre de 2003](#)

[37] Warren, Lorraine. "Creating the Entrepreneurial University"; artículo en "Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Manangement". Idea Group Inc. Hershey; 2006 (pp. 108-114)

[38] Wenger, Etienne. Citado por Coakes, Elayne y Clarke, Steve en "The Concepts of Communities of Practice"; artículo en "Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Manangement". Idea Group Inc. Hershey; 2006, (pp. 92).

[39] [Zabaleta, Milena; Brito, Luis y Garzón, Manuel. Modelo de gestión del conocimiento en el área de TIC para una universidad del caribe colombiano. Revista Lasallista de investigación; Vol. 13, No. 2, 2016.](#)

PÁGINAS WEB:

[40] ACM - Association for Computing Machinery:
The ACM Computing Classification System (CCS)
http://dl.acm.org/ft_gateway.cfm?id=2371137&ftid=1290921&dwn=1
Consultado el 21 de enero de 2019.

[41] American Productivity & Quality Center (APQC):
<https://www.apqc.org/apqc-training>
<https://www.apqc.org/knowledge-base/collections/sustaining-effective-communities-practice-collection>
Citado por Coakes, Elayne y Clarke, Steve en "The Concepts of Communities of Practice"; artículo en "Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Manangement" (pp. 92)
Consultado el 21 de enero de 2019.

[42] Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU. Listado de Universidades Peruanas.
<https://www.sunedu.gob.pe/lista-universidades/>
Consultado el 21 de enero de 2019.

[43] Dirección de innovación y desarrollo del Centro de investigación científica y de educación superior de Ensenada, DID - CICESE, México. Propiedad intelectual.
<https://web.archive.org/web/20090527110948/http://innovacion.cicese.mx:80/pi.php>
Consultado el 21 de enero de 2019.

[44] Harvard Business Review.
<http://harvardbusinessonline.hbsp.harvard.edu/home.jhtml>.
Consultado el 21 de enero de 2019.

[45] INEI. Recomendaciones técnicas para la organización y gestión de los servicios informáticos para la administración pública.
Disponible en:
<https://web.archive.org/web/20160829085606/http://www.ongei.gob.pe/publica/metodologias/Lib5082/cap05.htm>
Consultado el 21 de enero de 2019.

[46] INNOVATEPERU – PATTEM.
Disponible en:
<https://innovateperu.gob.pe/convocatorias/por-tipo-de-concurso/concursos-para-empresas/166-concurso-de-proyectos-asociativos-de-transferencia-tecnologica-para-microempresas-pattem>
Consultado el 21 de enero de 2019.

[47] Tecnociencia, el Portal español de la Ciencia y la Tecnología.
Introducción: ¿qué se entiende por spin-off?
Disponible en:
https://web.archive.org/web/20061231042414/http://www.tecnociencia.es/especiales/spin_off/1.htm
Consultado el 21 de enero de 2019.

[48] Unión Fenosa 2006, Reporte anual de Gestión del Capital Intelectual
Disponible en:
https://web.archive.org/web/20060427203829/http://www.unionfenosa.es/webuf/ShowContent.do?contenido=REC_03_06_01&audiencia=1
Consultado el 21 de enero de 2019.

Leyes:

[49] Congreso de la República del Perú.
Ley que promueve la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica N° 30309.
Disponible en:
<https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/886802-30309>
Consultado el 03 de agosto de 2021.

[50] Ministerio de Educación del Perú.
Ley universitaria N° 30220.
Disponible en:
http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf
Consultado el 21 de enero de 2019.

[51] Ministerio del Trabajo del Perú.
Ley de Modalidades Formativas Laborales N° 28518.
Disponible en:
http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/normasLegales/ley_28518.pdf
Consultado el 21 de enero de 2019

[52] Ministerio del Trabajo del Perú.
Reglamento sobre la Ley de Modalidades Formativas Laborales, Decreto
Supremo N° 007-2005-TR.
Disponible en:
http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/normasLegales/DS_007_2005_TR.pdf
Consultado el 21 de enero de 2019.