

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
MÉXICO

FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN



EXPLORACIÓN DE LAS VARIABLES QUE
FOMENTAN LA COMPARTICIÓN DE
CONOCIMIENTO EN UNA GERENCIA DEL ININ.
PROPUESTA DE UNA APLICACIÓN TECNOLÓGICA

TRABAJO TERMINAL DE GRADO
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN

PRESENTA
LUIS ENRIQUE LEDEZMA FUENTES

PH. D. DANIEL ARTURO CERNAS ORTÍZ
TUTOR ACADÉMICO

ABRIL, 2018



Toluca, México a 12 de octubre de 2017

DR. DANIEL ARTURO CERNAS ORTIZ
PROFESOR (A)
PRESENTE

Por este conducto y en el marco de las nuevas disposiciones de la Legislación Universitaria, me permito invitarle a fungir como TUTOR ACADÉMICO para dirigir el Trabajo Terminal de Grado denominado: *"EXPLORACIÓN DE LAS VARIABLES QUE FOMENTAN LA COMPARTICIÓN DE CONOCIMIENTO (CANTIDAD Y CALIDAD) EN UNA GERENCIA DEL ININ. PROPUESTA DE UNA APLICACIÓN TECNOLÓGICA"*, con número de registro 767/2017, que presenta la (el) C. Luis Enrique Ledezma Fuentes con número de cuenta 820279D, egresada (o) de la Maestría en Administración de Tecnologías de Información de la promoción 2015-2017.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para reiterarle mi más alta estima.

ATENTAMENTE
"PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO"
"2017, Año del centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"



DRA. EN C. E.A. ERÉNDIRA FIERRO MORENO
COORDINADORA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS

c.c.p. Alumno.



Toluca, México, a 14 de febrero de 2018

DRA. EN CEA. ERENDIRA FIERRO MORENO
TITULAR DE LA COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
PRESENTE

Por este conducto, me permito informarle que doy por concluida mi función como Tutor Académico del trabajo terminal de grado "Exploración de las variables que fomentan la compartición de conocimiento (cantidad y calidad) en una gerencia del ININ. Propuesta de una aplicación tecnológica", registrado con el número 767/2017, desarrollado por el alumno Luis Enrique Ledezma Fuentes. El título original del trabajo fue modificado a "Exploración de las variables que fomentan la compartición de conocimiento en una gerencia del ININ. Propuesta de una aplicación tecnológica".

Toda vez que fueron atendidas las observaciones señaladas y que se cumplen los requisitos metodológicos establecidos para tal efecto, por lo que extiendo mi autorización para que el interesado continúe con los trámites correspondientes para la obtención del grado de Maestro en Administración de Tecnologías de la Información.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dr. Daniel Arturo Cernas Ortiz



Fecha: 08 de marzo de 2018

Una vez que el (la) alumno(a)	Ledezma	Fuentes	Luis Enrique
	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)

Egresada(o) de la Maestría en Administración de Tecnologías de la Información, promoción 2015-2017, con número de cuenta 820279D, ha presentado de acuerdo al artículo 54 del Reglamento de los Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México, el Trabajo Terminal de Grado titulado: "EXPLORACIÓN DE LAS VARIABLES QUE FOMENTAN LA COMPARTICIÓN DE CONOCIMIENTO EN UNA GERENCIA DEL ININ. PROPUESTA DE UNA APLICACIÓN TECNOLÓGICA". Que ha sido dirigido por el (la) Dr. Daniel Arturo Cernas Ortiz, quien ha emitido su aprobación final; por lo tanto se autoriza la impresión de dos ejemplares requeridos, atendiendo las siguientes especificaciones de impresión:

- ❖ Entregar 1 ejemplar electrónico (PDF) del Trabajo Terminal de Grado a la Coordinación de Investigación y Estudios Avanzados de la F.C.A.
- ❖ Entregar a la Coordinación de Investigación y Estudios Avanzados de la F.C.A. Constancia de No Adeudo a la Biblioteca de la Facultad. Para el año 2018, la impresión de los ejemplares será en tamaño carta y empastado (pasta gruesa o pasta delgada) color marrón con letras doradas. El diseño de la portada se proporciona en archivo electrónico.

ATENTAMENTE
"PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO"
"2018, Año del 190 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"

DRA. EN C.E.A. ERÉNDIRA FIERRO MORENO
COORDINADORA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS

c.c.p. Archivo

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios por darme vida, por darme salud, por permitirme llegar a este momento y por su infinito amor reflejado en cada día.

*A mi esposa Oly. Porque tú hiciste esto, porque en momentos de duda una sola de tus sonrisas bastó para seguir adelante. Por tu apoyo diario, por ti y por tu amor.
Este trabajo es para ti. Te amo.*

A mis hijas, las mejores del mundo, Fridis y Andy.

Ustedes son mi más grande orgullo, mi guía, mi luz, mi motor, lo máspreciado que Dios me obsequió, mi más grande amor.

Hijas, infinitas gracias.

A mi madre, por sus bendiciones diarias, por su apoyo y dedicación, mi ejemplo de tenacidad y perseverancia. Mami, muchas, muchas gracias.

A mi abue, no ha habido un solo día en que no estés presente...

Al Ph. D. Daniel Arturo Cernas Ortíz.

En un momento desesperante tuve el privilegio y honor de conocerlo. Gracias por ser el artífice y guía de este trabajo. Gracias por su dedicación, gracias por su paciencia, gracias por corregirme, gracias por sus conocimientos, por compartir sus conocimientos en cantidad y calidad, sobre todo, gracias por su amistad.

Gracias Doctor.

A mis compañeros y amigos de la Gerencia de Tecnología Nuclear del ININ por todo el apoyo recibido. Muchas gracias.

There's nothing you can know that isn't known

Nothing you can see that isn't shown

There's nowhere you can be that isn't where you're meant to be

It's easy

All you need is love

RESUMEN

El propósito de este estudio fue indagar sobre las variables de la Teoría de capital social y de la Teoría social cognitiva que tienen relación con la compartición de conocimiento – en cantidad y calidad – en la Gerencia de Tecnología Nuclear del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares y, con ello, proponer una aplicación tecnológica para su mejora. Se realizó una investigación documental identificando los elementos de diagnóstico correspondientes. Posteriormente, se realizó la aplicación de una encuesta auto-administrada a 33 personas de la gerencia en mención para determinar la calidad y cantidad de conocimientos que comparten. Se encontró que las variables expectativas de resultados relacionados a la comunidad, expectativas de resultados personales e identificación son las que mayor relación tienen con la cantidad de conocimiento. Para la calidad de conocimiento las variables expectativas de resultados personales, vínculos de interacción social y visión compartida son las de mayor relevancia. Las propuestas de tecnologías de información (comunidad virtual, repositorio, blog y wiki) se basan en literatura consultada referente al impacto de las TI en la compartición de conocimiento, principalmente en Chiu. et. al (2006) y Pérez y Dressler (2006). Se concluye que es necesario emprender estrategias orientadas a la preservación de conocimiento que apoyen a la formación de recursos humanos de alta calidad en el contexto de la energía nuclear.

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the variables of Social capital theory and Social cognitive theory that are related to knowledge sharing - in quantity and quality - in the Nuclear Technology Management of the National Institute of Nuclear Research of México, and with it, to propose an application technology for its improvement. A literature review was carried out to identify the corresponding diagnostic elements. Subsequently, a self-administered survey was applied to 33 individuals of the management unit under examination to determine the quality and quantity of the knowledge that they share. It was diagnosed that the variables: community-related outcome expectations, personal-outcome expectations and identification are the ones that have a greater relationship with the quantity of knowledge sharing. Concerning the quality of knowledge, the variables: personal-outcome expectations, social interaction ties and shared vision are the most relevant. The proposed information technologies (virtual community, repository, blog and wiki) are based on existing literature about the impact of IT on knowledge sharing, mainly in Chiu. et. al (2006) and Pérez and Dressler (2006). It is concluded that it is necessary to undertake strategies oriented to the preservation of knowledge that support the formation of high quality human resources in nuclear energy contexts.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. Energía nuclear, el ININ y la fuga de conocimiento	4
1.1. La energía nuclear y su importancia.....	4
1.1.1. Energía nuclear	4
1.1.2. Historia de la energía nuclear	6
1.1.3. Aplicaciones.....	7
1.1.4. Aspectos negativos de la energía nuclear	9
1.1.5. Importancia de la energía nuclear	10
1.2. El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)	10
1.2.1. Descripción	10
1.2.2. Misión y visión del ININ	11
1.2.3. Historia del ININ.....	11
1.2.4. Marco legal del ININ	12
1.2.5. Organigrama estructural del ININ	13
1.3. La Gerencia de Tecnología Nuclear	17
1.3.1. Descripción	17
1.3.2. Funciones	17
1.4. La Gerencia de Tecnología Nuclear y su problemática con respecto a la compartición de conocimientos.....	19
1.4.1. Planteamiento del problema.....	20
1.4.2. Propósitos	21
1.5. Objetivo General	22
1.5.1. Objetivos Particulares.....	22
1.6. Justificación	22

CAPÍTULO II. Conocimiento y compartición de conocimiento.....	24
2.1. Conocimiento	24
2.2. Tipos de conocimiento.....	24
2.3. Gestión del conocimiento	26
2.4. Importancia de la gestión del conocimiento	28
2.5. Gestión del conocimiento nuclear	29
2.6. Importancia de la gestión del conocimiento nuclear	29
2.7. Compartición del conocimiento	30
2.8. Importancia de la compartición del conocimiento	31
2.9. Teorías de compartición del conocimiento.....	32
2.9.1. Teoría social cognitiva	32
2.9.2. Teoría de capital social.....	34
2.10. Modelo de compartición de conocimiento de Chiu, Hsu y Wang	35
CAPÍTULO III. Metodología.....	38
3.1. Hipótesis	38
3.2. Diseño de investigación.....	39
3.3. Participantes.....	40
3.4. Procedimiento de recolección de datos	41
3.5. Instrumento	42
3.6. Medición.....	42
3.7. Técnica de análisis de datos.....	45
CAPÍTULO IV. Análisis y resultados.....	47
4.1. Resultados descriptivos	47
4.2. Prueba de hipótesis	54
4.3. Diagnóstico.....	57

CAPÍTULO V. Propuesta de una aplicación tecnológica para mejorar la calidad y la cantidad de conocimiento compartido en la GTN del ININ.....	60
5.1. Alternativas de tecnologías de información (TI).....	60
5.2. Alternativa para mejorar la cantidad de conocimiento compartido en la GTN del ININ.	61
5.3. Alternativa para mejorar la calidad de conocimiento compartido en la GTN del ININ.....	66
5.4. Propuestas de la aplicación tecnológica.	68
5.5. Plan de acción	71
5.6. Análisis costo beneficio	79
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.	81
CONCLUSIONES	85
REFERENCIAS	87
ANEXOS.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación esquemática de la reacción de fisión nuclear	5
Figura 2. Representación esquemática de la reacción de fusión nuclear.....	5
Figura 3. Estructura organizacional del ININ	16
Figura 4. Estilos de gestión de conocimiento	27
Figura 5. Modelo básico de la Teoría social cognitiva de Bandura (1987)	33
Figura 6. Modelo de investigación para compartición de conocimiento.....	36
Figura 7. Resultados de regresión sobre la cantidad y la calidad de conocimiento compartido	56
Figura 8. Propuesta de aplicación tecnológica	69
Figura 9. Repositorio IninBox del ININ.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomías del conocimiento y ejemplos	25
Tabla 2. Distribución de personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear	40
Tabla 3. Información demográfica del personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear	41
Tabla 4. Distribución de preguntas del cuestionario	42
Tabla 5. Estadísticos descriptivos y correlaciones bivariadas	53
Tabla 6. Análisis de regresión sobre la cantidad de conocimiento	54
Tabla 7. Análisis de regresión sobre la calidad de conocimiento	55
Tabla 8. Diagnóstico en relación a la cantidad de conocimiento compartido en la GTN	57
Tabla 9. Diagnóstico de la calidad de conocimiento compartido en la GTN	58
Tabla 10. Tecnologías de información y sus efectos en la compartición de conocimiento.....	61
Tabla 11. Modelo racional de decisión de TI para la cantidad de conocimiento compartido .	65
Tabla 12. Modelo racional de decisión de TI para la cantidad de conocimiento compartido .	68
Tabla 13. Plan de acción para la implementación de una comunidad virtual para la GTN.....	72
Tabla 14. Plan de acción para la implementación del repositorio en la GTN	75
Tabla 15. Plan de acción para la implementar el blog y wiki para la GTN.	77

INTRODUCCIÓN

La empresa es un conjunto de recursos y, sin duda, el conocimiento es el más importante. El compartir conocimiento entre los miembros de las organizaciones es importante para el desempeño de la misma. Aunque las personas suelen presentar resistencia natural a compartir lo que saben, aun estando dispuestas a hacerlo, el conocimiento no fluye fácilmente. Así que compartir el conocimiento constituye una tarea compleja, que requiere de esfuerzo y un tiempo considerable. Witherspoon, Bergner, Cockrell y Stone (2013) definen a la compartición del conocimiento como las contribuciones entre y para los individuos. Otros autores, como Bukowitz y Williams (1999) lo definen como la actividad a través de la cual el conocimiento es intercambiado entre las personas, amigos u organizaciones.

El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) es un organismo público descentralizado del gobierno federal, cuyo objetivo es realizar investigación y desarrollo tecnológico en el campo de la ciencia y tecnología nucleares. La Gerencia de Tecnología Nuclear del ININ (GTN) es responsable de la implementación de programas y actividades de investigación, desarrollo, servicios y licenciamiento del reactor nuclear TRIGA Mark III. En la GTN es de interés contar con estrategias que permitan transmitir un conocimiento tan especializado (y caro) como lo es el nuclear entre su personal. Con ello se pretende mejorar los servicios y evitar la fuga de conocimiento debido a separaciones del personal (por jubilación, por incapacidad o por renuncia, entre otros).

Por tanto, el propósito de este estudio es indagar sobre las variables de la Teoría de capital social y de la Teoría social cognitiva que tienen relación con la compartición de conocimiento – en cantidad y calidad – en la GTN del ININ y, con ello, proponer una aplicación tecnológica para su mejora.

Para lograr el objetivo de este trabajo, se realizó una investigación documental para identificar los elementos del diagnóstico correspondientes a la Teoría del capital social

(vínculos de interacción social, confianza, norma de reciprocidad, identificación, lenguaje compartido y visión compartida) y la Teoría social cognitiva (expectativas de resultados personales y expectativas de resultados relacionados a la comunidad), aplicables en la GTN. Posteriormente, se realizó una investigación de campo mediante la aplicación de una encuesta auto-administrada al personal de la GTN para determinar la calidad y cantidad de conocimientos que se comparten. La muestra fue de 33 personas que es el total del personal de la GTN.

Con base en los resultados se realizó un diagnóstico que arrojó que las variables de expectativas de resultados relacionados a la comunidad, identificación y expectativas de resultados personales son las más relacionadas con la cantidad de conocimiento compartido en la GTN. En tanto, las variables expectativas de resultados personales, vínculos de interacción social y visión compartida son las que tienen mayor asociación con la calidad de conocimiento compartido en la GTN. A partir del diagnóstico se elaboró una propuesta de tecnología de información (TI) con el propósito de fomentar una mayor calidad y cantidad de conocimientos compartidos en la GTN. La propuesta de TI consiste en la incorporación de una comunidad virtual en la intranet del ININ, de uso exclusivo para la GTN, así como de un blog y una wiki, además del uso del repositorio institucional IninBox. Esta propuesta de TI se sustenta por la infraestructura y recurso humano que cuenta el instituto y por la literatura consultada referente al impacto de las TI en la compartición de conocimiento, principalmente de Chiu. et. al (2006) y Pérez y Dressler (2007).

El presente trabajo se organiza de la siguiente manera: el Capítulo I presenta el contexto de la GTN, su problemática con respecto a la compartición de conocimiento, los propósitos específicos de este estudio, el objetivo general y objetivos particulares, terminando con la justificación del mismo. En el Capítulo II se presenta el marco teórico abordando conceptos, teorías y modelos sobre conocimiento, gestión de conocimiento, compartición de

conocimiento y su importancia tanto en las organizaciones como en la industria nuclear. De manera particular se detalla el modelo de compartición de conocimiento de Chiu et. al. (2006), que sirve de base para esta investigación. El Capítulo III presenta la metodología del estudio, el diseño de investigación y la técnica de análisis de datos empleada. En el Capítulo IV se presentan los resultados descriptivos y su diagnóstico. El Capítulo V aborda la propuesta de mejora basada en una aplicación tecnológica. Finalmente, se realiza una discusión de los resultados y se concluye.

CAPÍTULO I

Energía nuclear, el ININ y la fuga de conocimiento

1.1. La energía nuclear y su importancia

La energía que consumimos procede de la naturaleza. Uno de los criterios más usados para clasificar las fuentes de energía es en relación a su origen y al ritmo de consumo humano. Es así que las fuentes de energía se clasifican en renovables (se regeneran de modo natural) y no renovables (son aquellas que se encuentran de forma limitada en el planeta y cuya velocidad de consumo es mayor que la de su regeneración).

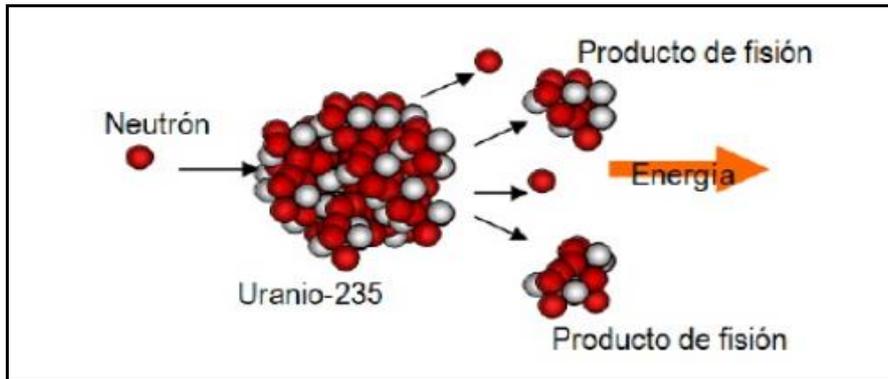
Las principales energías renovables y sus respectivas fuentes son la hidráulica (agua), la eólica (viento), la biomasa (astillas, serrín y otras materias agrícolas), la solar térmica (sol), la fotovoltaica (sol), la mareomotriz (mar) y la geotérmica (calor del interior de la tierra). Las energías no renovables más importantes son el carbón, el gas natural, el petróleo y sus derivados, así como la madera de los árboles y la energía nuclear que emplea principalmente el uranio para su producción (Cavero, 2011).

1.1.1. Energía nuclear

Lamarsh y Baratta (2001) definen a la energía nuclear como la energía contenida en el núcleo de un átomo que puede liberarse de dos maneras: por fisión y por fusión.

En la Figura 1 se muestra un ejemplo de una reacción de fisión. Un neutrón provoca la división (fisión) del átomo de Uranio-235, se forman dos diferentes átomos de menor peso conocidos como fragmentos de fisión y se liberan dos neutrones. La masa de los reactivos (un neutrón más el Uranio-235) es superior a la de los productos (dos fragmentos de fisión más dos neutrones). Esta diferencia de masa se transforma en una gran cantidad de energía en forma de calor (Martín del Campo, 2010).

Figura 1. Representación esquemática de la reacción de fisión nuclear

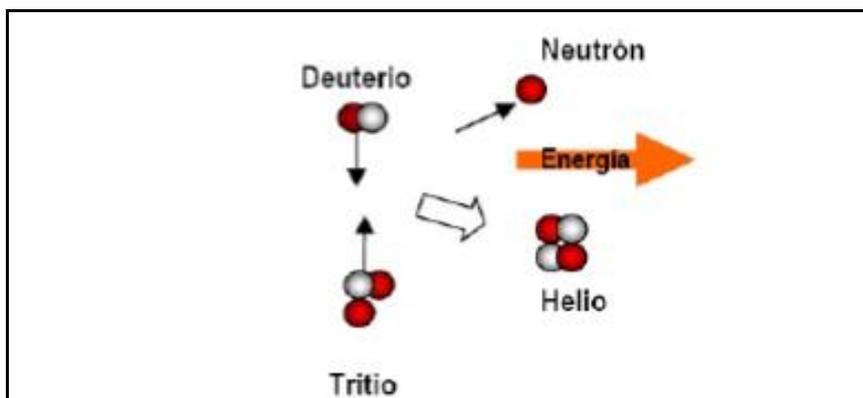


Fuente: Imagen adaptada de Martín del Campo (2010)

El calor producido por los procesos de fisión que se desarrollan en el Uranio-235 es extraído por medio de un fluido refrigerante y es utilizado para generar vapor de agua. El vapor se emplea para mover una turbina. La turbina mueve, a su vez, la máquina eléctrica rotatoria que genera energía eléctrica.

En la Figura 2 se presenta un ejemplo de una *reacción de fusión*. Dos átomos ligeros (deuterio y tritio) se unen (fusionan) para formar un átomo más pesado (helio) y se libera un neutrón. Esta diferencia de masa se transforma en una gran cantidad de energía mediante la fórmula de Einstein (1905), también en forma de calor.

Figura 2. Representación esquemática de la reacción de fusión nuclear



Fuente: Imagen adaptada de Martín del Campo (2010)

Este tipo de reacciones de fusión es la que tiene lugar en el interior de las estrellas, proporcionándoles su brillo y su producción energética.

Los procesos de fisión y de fusión tienen como fin último la generación de energía eléctrica.

1.1.2. Historia de la energía nuclear

La historia de la energía nuclear se basa en diferentes estudios sobre física clásica, física moderna y química realizados durante los últimos siglos. Es así, que para la mayoría de los autores (p. ej. Carmona, 2015; Lamarsh y Baratta, 2001) la verdadera era moderna de la física comienza a finales del siglo XIX con los experimentos de Crookes y Thomson y con el descubrimiento del electrón como partícula cargada responsable de la electricidad. En esa misma década se producen varios descubrimientos que, a la larga, resultaron ser fundamentales. Wilhelm Roentgen descubre en 1895 el carácter de los rayos X y Henri Becquerel los rayos gamma emitidos por uranio. La familia Curie descubre el polonio y consigue aislar el radio, con una radiación un millón de veces superior a la del uranio contando con la misma masa.

Ya en el siglo XX, Einstein relaciona la masa y energía con su más conocida fórmula “ $E=mc^2$ ”, aunque sin demostración experimental. A principios del mismo siglo se llevan a cabo gran cantidad de experimentos para llegar al conocimiento de la estructura interna del átomo, destacándose los realizados por Rutherford y Böhr, quienes llegaron a la conclusión de que, aunque el núcleo esté compuesto de partículas que se mantienen unidas mediante una interacción nuclear fuerte, pueden llevarse a cabo transmutaciones en el interior del núcleo. Por ejemplo, en 1930 Bothe y Becker bombardean elementos con partículas alfa y así encuentran radiación gamma descubierta anteriormente por Villard en 1900.

De acuerdo a Cavero (2011), en 1938 los alemanes Otto Hahn y Fritz Strassmann bombardearon con neutrones un núcleo de uranio que produjo restos cualitativamente diferentes (un núcleo de criptón y otro de bario, así como tres neutrones sobrantes) cuya suma de masas resultaba inferior a la masa del uranio original. Antes de publicar sus

descubrimientos, los científicos germanos dieron a conocer los resultados a la física austriaca Lise Meitner, por entonces refugiada en Suecia huyendo de los nazis, que a su vez contactó con su sobrino Otto Frisch, también investigador. Tras estudiar el proceso, tía y sobrino explicaron lo ocurrido, calcularon la energía liberada y concluyeron que sus colegas germanos habían conseguido por vez primera provocar artificialmente la división del núcleo de un átomo, hecho hasta entonces impensable. A esa división del núcleo la denominaron *fisión nuclear* y con ello demostraron la veracidad de la ecuación formulada por Einstein en 1905 que sirvió para identificar un nuevo modo de producir energía: *la escisión o división atómica*.

1.1.3. Aplicaciones

El principal uso de la energía nuclear es la producción de energía eléctrica. Sin embargo, existen muchas otras aplicaciones en las que se usa la tecnología nuclear de una forma directa o indirecta; estos, según el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA, 2017).

a) Aplicaciones industriales

Se utiliza como requisito previo para la completa automatización de las líneas de producción de alta velocidad y se aplica a la investigación de procesos, la mezcla, el mantenimiento y el estudio del desgaste y corrosión de instalaciones y maquinaria. También se utiliza en la fabricación de plásticos y en la esterilización de productos.

b) Medicina nuclear

Uno de cada tres pacientes que acuden a un hospital en un país industrializado recibe los beneficios de algún tipo de procedimiento de medicina nuclear. Se emplean radiofármacos, técnicas como la radioterapia para el tratamiento de tumores malignos, la teleterapia para el tratamiento oncológico o la biología radiológica que permite esterilizar productos médicos.

c) Agricultura

La aplicación de la energía nuclear a la agricultura ha permitido aumentar la producción agrícola de los países menos desarrollados. La tecnología nuclear resulta de gran utilidad en el

control de plagas de insectos, en el máximo aprovechamiento de los recursos hídricos, en la mejora de las variedades de cultivo o en el establecimiento de las condiciones necesarias para optimizar la eficacia de los fertilizantes y el agua.

d) Alimentación

En cuanto a la alimentación, las técnicas nucleares juegan un papel fundamental en la conservación de alimentos. Los productos reciben una dosis específica de radiación gamma provenientes de una fuente radiactiva de cobalto-60 de tal manera que sea la suficiente para desbacterizarlo o esterilizarlo. Esto no afecta su estado físico ni otras características como el sabor, la textura o el olor. Se trata de un proceso en frío sin reacciones químicas que alteren sus nutrientes. En la actualidad, más de 35 países permiten la irradiación de algunos alimentos, incluyendo México.

e) Ambientales

La aplicación de la energía nuclear permite determinar las cantidades exactas de las sustancias contaminantes y lugares en que se presentan así como sus causas. Además, el tratamiento con haces de electrones permite reducir las consecuencias medioambientales y sanitarias del empleo a gran escala de combustibles fósiles, y contribuye de manera más efectiva que otras técnicas a resolver problemas como “el efecto invernadero” y la lluvia ácida.

f) Otras

Por ejemplo, la datación, que emplea las propiedades de fijación del carbono-14 a los huesos, maderas o residuos orgánicos, determinando su edad cronológica y los usos en geofísica y geoquímica, que aprovechan la existencia de materiales radiactivos naturales para la fijación de las fechas de los depósitos de rocas, carbón o petróleo.

Otras aplicaciones de la tecnología nuclear se producen en disciplinas como la hidrología, la minería o la industria espacial.

1.1.4. Aspectos negativos de la energía nuclear

A pesar de las bondades que ofrece la energía nuclear y de la proliferación de centrales nucleares a nivel mundial (en Estados Unidos existen más de 104 según datos del OIEA), hechos históricos como los bombardeos en Hiroshima y Nagasaki en 1945, los accidentes ocurridos en Mayak en 1957 y Chernóbil en 1986 dejando cientos de muertos, y a otros tantos con afectaciones debidas a la radiación no controlada, crearon una percepción negativa a nivel mundial de la energía nuclear. Se crearon organismos como Green Peace con el objetivo de erradicar la construcción de centrales nucleares y el cierre de las existentes.

A lo anterior se suma lo ocurrido el 11 de marzo del 2011 en Fukushima (Japón) donde un terremoto y un posterior tsunami provocaron explosiones en los edificios de varios reactores del enorme complejo nuclear japonés, además de fallos en sus sistemas de refrigeración e importantes escapes de radiación que afectaron a comunidades cercanas con síntomas de enfermedades cancerígenas.

Igualmente, la contribución de los medios de comunicación del temor hacia la energía nuclear hizo que se formara una barrera de la opinión pública hacia todo lo que tuviese que ver con este tipo de energía.

En México, desde el momento en que la planta nuclear de Laguna Verde entró en operación (1990) se han producido diversas manifestaciones de rechazo de diferentes grupos civiles siendo el que ha actuado con mayor intensidad el denominado Madres Veracruzanas (Green Peace, 2011). El argumento de dichos grupos para oponerse a la central de Laguna Verde es que representa un impacto negativo en el medio ambiente, que cuenta con deficientes e inadecuadas medidas de seguridad, y el temor de que pudiese ocurrir algún accidente catastrófico.

Por su parte, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), organismo responsable de dicha planta, siempre ha negado tales argumentos afirmando que la central nuclear en Veracruz no representa ningún peligro ya que opera dentro de los criterios del OIEA y de la

Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO) (Centrales Nucleares de México, 2017).

1.1.5. Importancia de la energía nuclear

En la actualidad, y según datos del World Energy Outlook (2011), alrededor del 80% del consumo energético mundial se basa en el uso de combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural. Sin embargo, estos son recursos no renovables que no podrán mantener un ritmo de incremento de consumo sostenido a largo plazo. Además, al mismo tiempo ha surgido la amenaza de un cambio climático originado por el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente de dióxido de carbono, procedentes de la combustión de combustibles fósiles.

Por tanto, surge la necesidad de potenciar el desarrollo de todas aquellas fuentes que puedan aportar energía en condiciones seguras, fiables, económicas y de respeto al medio ambiente, entre ellas la nuclear (Álvarez et al., 2013).

La energía nuclear ofrece soluciones positivas que la convierten en una de las energías básicas en el panorama energético mundial, según organismos internacionales expertos en esta materia como el Consejo Mundial de la Energía, la Agencia Internacional de la Energía o la Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica (Acero, 2008).

La importancia de la energía nuclear radica, entonces, en que es una alternativa de energía sostenible y económica. Por ejemplo, un kilo de uranio natural rendirá 20.000 veces más energía que la misma cantidad de carbón (Bittán, 2011), además que cada vez será mayor la demanda de electricidad como sustitución del uso directo de los combustibles fósiles en el sector transporte y, con ello, implica también en el sector comercial.

1.2. El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)

1.2.1. Descripción

El Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) tiene como *objetivos* realizar investigación y desarrollo tecnológico en el campo de la ciencia y tecnología

nucleares. Este organismo proporciona servicios especializados y productos a la industria en general y a la rama médica en particular.

Algunas de las principales instalaciones y laboratorios del ININ son el reactor de investigación TRIGA (acrónimo de Training Research Isotopes General Atomic) Mark III, con 12 MeV de energía máxima, la planta de producción de radioisótopos para la fabricación de radiofármacos y el irradiador industrial para purificación de alimentos y especies, además de la sanitización de instrumentación médica, entre otros servicios.

1.2.2. Misión y visión del ININ

La misión y visión definen la base del ININ, representan el “por qué” y el “para qué” existe; en ellos están las ideologías, los valores y los propósitos con los que se articula todo el desarrollo del instituto.

En el Manual Organizacional del ININ (2015, p.9) se indica lo siguiente:

Misión

“Coadyuvar al logro de una economía nacional competitiva, eficiente y generadora de empleos, a la sustentabilidad del ambiente y a la seguridad energética, mediante investigación y desarrollo de excelencia en ciencia y tecnología nucleares.”

Visión

“Ser el recurso científico y tecnológico más prominente del Sector Energía, con reconocimiento internacional en el desarrollo de la energía nuclear y sus aplicaciones.”

1.2.3. Historia del ININ

Hace escasos dos años, el ININ cumplió su cincuenta aniversario como centro nuclear. En 1956 se fundó la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN), con dos campos de interés: las aplicaciones energéticas y no energéticas, y los estudios en ciencias nucleares.

En 1964 se construyó un Centro Nuclear en Salazar, Estado de México. Tan solo dos años después, se contaba ya con un acelerador de iones positivos Tandem Van de Graaff y en 1968 con un reactor TRIGA Mark III, lo que, aunado a otros laboratorios, dotó al Centro Nuclear de instalaciones únicas en el país (ININ, 2017).

En 1979 con la emisión de la Ley Nuclear (reglamentaria del artículo 27 constitucional sobre la materia), el CNEN se transformó para crear la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), la compañía Uranio Mexicano (ya desaparecida), la Comisión Nacional de Energía Atómica (que nunca entró en función) y el ININ.

Actualmente, algunos de los servicios que proporciona el ININ se relacionan con la producción de materiales radiactivos destinados a la medicina nuclear y a la industria, la esterilización y descontaminación de materias primas y productos terminados mediante radiación gamma, la industria alimentaria y de manufactura, la dosimetría personal aplicada a compañías e instituciones relacionadas con el manejo de materiales radiactivos y, finalmente, la recolección, tratamiento y almacenamiento de desechos radiactivos de origen médico e industrial.

1.2.4. Marco legal del ININ

El ININ se rige bajo las leyes, decretos, reformas y programas en materia nuclear y aquellas generales para la administración pública federal plasmadas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Las más relevantes son:

- Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear, publicada en Diario Oficial de la Federación el 4 de febrero de 1985.
- Ley de Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, publicada en Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1974.
- Ley de Ciencia y Tecnología, publicada en Diario Oficial de la Federación el 5 de junio del 2002; sus reformas y adiciones.

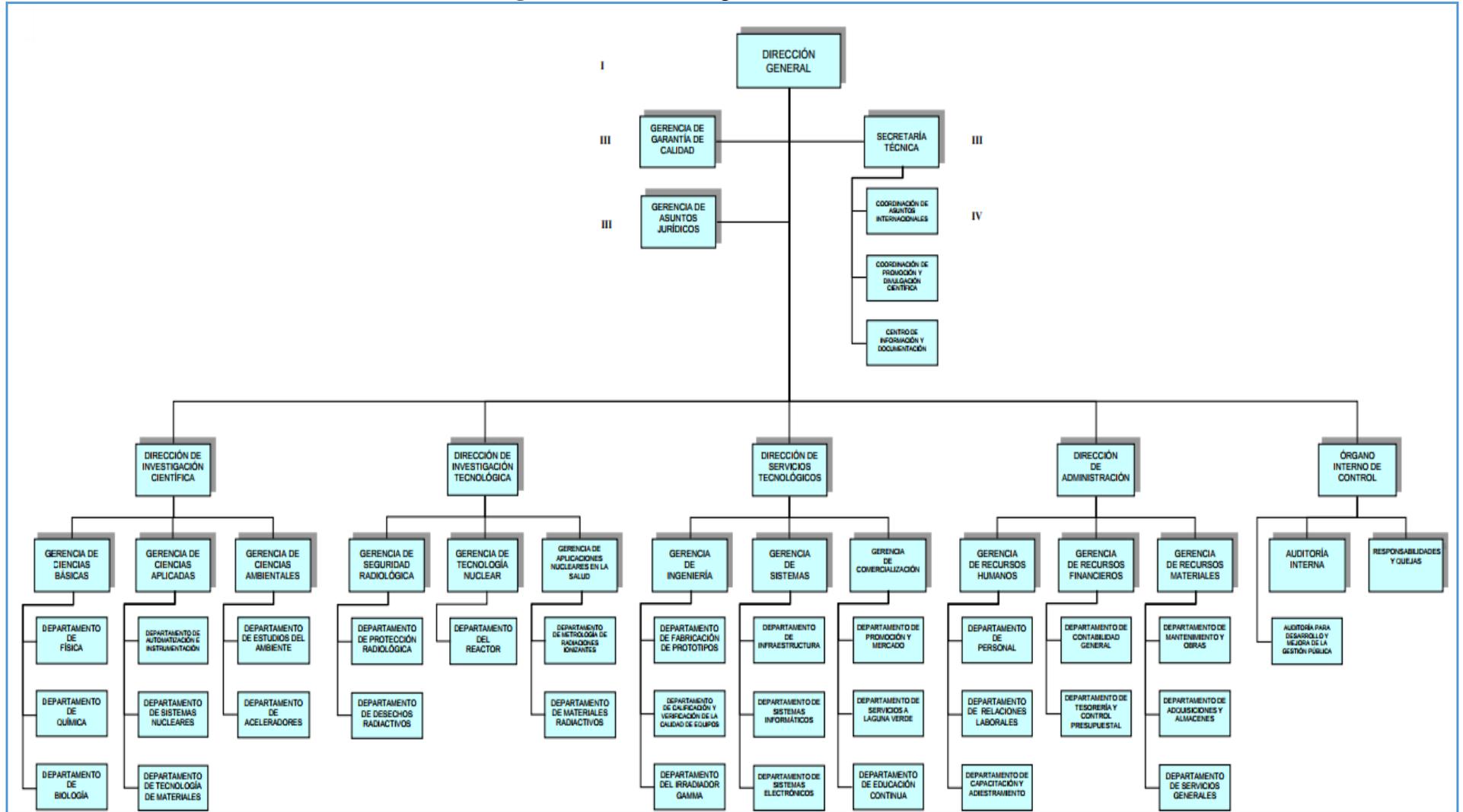
- Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, publicada en Diario Oficial de la Federación el 11 de junio del 2002; sus reformas y adiciones.
- Reglamento General de Seguridad Radiológica, publicado en Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 1988.
- Reglamento de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental publicado en Diario Oficial de la Federación el 11 de junio del 2003; sus reformas y adiciones.
- Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, publicado en Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo del 2013.
- Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Energía 2013-2018, publicado en Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre del 2013.
- Programa para un Gobierno Cercano y Moderno 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de agosto de 2013.

1.2.5. Organigrama estructural del ININ

Para el cumplimiento de sus objetivos, el ININ se encuentra organizado en una Dirección General y cuatro Direcciones (Dirección de Investigación Científica, Dirección de Investigación Tecnológica, Dirección de Servicios Tecnológicos y Dirección de Administración), además de una Secretaría Técnica.

Con esta estructura, el ININ busca promover y desarrollar las capacidades para realizar proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico y servicios, en las áreas de seguridad radiológica, tecnología nuclear y aplicaciones nucleares en la salud, además de concertar acciones para la búsqueda de nuevos servicios y una mayor vinculación con los sectores académico y productivo. El organigrama se modificó en el año 2009 quedando como se indica en la Figura 3.

Figura 3. Estructura organizacional del ININ



Fuente: Imagen adaptada de ININ (2015)

1.3. La Gerencia de Tecnología Nuclear

1.3.1. Descripción

La Gerencia de Tecnología Nuclear (GTN) se encuentra ubicada en la Dirección de Investigación Tecnológica y es responsable, conforme al Manual Organizacional del ININ (2015), de:

“Desarrollar la implementación de programas y actividades de investigación, desarrollo, servicios y licenciamiento del reactor TRIGA Mark III y sus laboratorios a fin de satisfacer los requisitos de seguridad, calidad y confiabilidad en la operación y utilización del reactor, así como realizar estudios y servicios de análisis químicos de calidad para usuarios internos y externos con oportunidad y confiabilidad mediante el desarrollo de métodos analíticos normalizados.”

En su estructura orgánica, el Departamento del Reactor se encuentra integrado a la GTN y es responsable de:

“Mantener y operar en óptimas condiciones el reactor TRIGA Mark III y sus instalaciones para prestar servicios de alta calidad tales como irradiación de muestras, experimentos con haces de radiación y análisis por activación. Apoyar la investigación y desarrollo para mejorar los servicios existentes, crear nuevos servicios y asesorar a usuarios internos y externos”.

De modo particular, se enlistan las funciones de la GTN y del Departamento del Reactor.

1.3.2. Funciones

a) De la Gerencia de Tecnología Nuclear

- Supervisar que las instalaciones de la gerencia operen con las licencias vigentes requeridas y de acuerdo al sistema de calidad institucional.
- Asegurar la calidad de los productos y la prestación de los servicios, con las especificaciones, tiempo y costo comprometidos.

- Evaluar el avance y resultados de los proyectos, servicios y actividades departamentales.
- Implantar y supervisar la aplicación del manual de calidad institucional en las áreas que así lo requieran.
- Verificar la prestación oportuna de los servicios internos de apoyo a los proyectos de investigación científica y tecnológica del Instituto.
- Administrar los recursos humanos y materiales asignados a la gerencia, además de gestionar los servicios de apoyo internos y externos a laboratorios.
- Verificar la seguridad del personal y las instalaciones asignadas a la gerencia.
- Fungir como permisionario y designar a los titulares de licencias y permisos que otorguen las autoridades correspondientes.
- Planear y mantener la infraestructura física requerida para el desarrollo de la producción y para nuevos productos y servicios.
- Analizar y proponer alternativas de solución a problemas técnicos planteados en el desarrollo de los proyectos, servicios y actividades.
- Promover la utilización de técnicas nucleares en la solución de problemas de investigación, desarrollo o servicios.
- Realizar estudios y servicios internos y externos de análisis químicos, mediante técnicas instrumentales, convencionales y espectro químicas.
- Poner a punto métodos para realizar los análisis requeridos y ampliar los servicios internos y externos existentes.
- Seguir el desarrollo internacional de la química analítica para mantener actualizados los métodos de análisis.
- Operar los laboratorios asignados a la gerencia, conforme a los procedimientos de instalación y al sistema de calidad institucional.

b) Del Departamento del Reactor

- Operar el reactor de manera segura y eficiente, conforme a la licencia de operación de la instalación, a los acuerdos del comité del reactor y a la normatividad aplicable.
- Brindar servicios internos y externos de irradiación de muestras en las instalaciones del reactor y análisis por activación.
- Mantener vigentes ante la CNSNS las licencias de operación del reactor Triga Mark III y del personal de operación.
- Apoyar a los usuarios del reactor en el diseño y el montaje de experimentos para evitar riesgos indebidos al personal, al público y a la instalación.
- Asesorar a los investigadores en el uso de las instalaciones del reactor.
- Realizar las actividades de capacitación, calificación, mantenimiento y vigilancia establecidas en la licencia de operación.
- Mantener la infraestructura física disponible, realizando las adaptaciones necesarias a sistemas, equipos e instrumentos de índole nuclear.
- Realizar estudios, mediciones y cálculos de parámetros, aplicables a la operación y administración de combustible del reactor, necesarios para dar un manejo adecuado y seguro de las diferentes instalaciones de irradiación, optimizar el uso del combustible nuclear y apoyar a los proyectos de investigación.

1.4. La Gerencia de Tecnología Nuclear y su problemática con respecto a la compartición de conocimientos

El personal que labora en la Gerencia de Tecnología Nuclear tiene un perfil especializado en diferentes áreas de las ciencias nucleares, por ejemplo, operadores de reactor, ingenieros nucleares, personal técnico en seguridad radiológica, ingenieros electrónicos, químicos e investigadores en sistemas nucleares. Un punto común es que todos ellos requieren conocer los fundamentos en temas nucleares necesarios para poder realizar su

trabajo de manera eficiente y con los niveles de confiabilidad y seguridad exigidos por la industria nuclear. Sin embargo, una situación que se presenta en la GTN es la escasa compartición de conocimiento en términos de cantidad y calidad.

1.4.1. Planteamiento del problema

En el año 2016 se aplicó en el ININ una encuesta de clima organizacional. Un dato relevante obtenido es la edad promedio del personal, siendo de 51 años, y para la Gerencia de Tecnología Nuclear, de manera específica, de 50 años (ININ, 2015). Lo anterior motiva que personal opte por ingresar en programas de retiro, jubilarse o pensionarse, y en otros casos, y debido a insuficiencia presupuestal, por optar a mejores oportunidades laborales incorporándose a programas de estancias en otras instituciones similares en el extranjero.

Es así que se identifica una fuga de conocimiento y de pérdida de capital intelectual que genera un costo económico debido a la inversión realizada en la capacitación y entrenamiento del personal que opta por separarse de la organización. Por ejemplo, un curso de protección radiológica tiene un costo actual de \$8,800.00 pesos mexicanos por persona, un curso básico en línea sobre energía nuclear tiene un costo de 142 dólares (UTNBA, 2017), y si se trata de un curso auspiciado por el OIEA, alrededor de 300 dólares más transporte, alojamiento y comidas (Lanent, 2013). Aunado a lo anterior, el conocimiento en el área nuclear es escaso y muy especializado, al no contar la Gerencia de Tecnología Nuclear con ese conocimiento se generan atrasos en la realización de servicios convenidos, y esto a su vez deriva en sanciones económicas y administrativas. Por ejemplo, por incumplimiento de fechas pactadas, por no seguir procedimientos y normativas establecidas, así como la posible pérdida del licenciamiento de uso del reactor. Un dato importante es que, a pesar de la infraestructura informática existente, la GTN no cuenta con una tecnología de información (TI) que fomente la compartición y retención de conocimiento, como pueden ser comunidades virtuales, video conferencias o foros que permitan identificar el stock de conocimiento e inventariarlo.

Alavi y Leidner (2001) destacan la importancia de las herramientas informáticas en la gestión del conocimiento a todos los niveles organizativos, señalando que una de sus aplicaciones es la creación de redes de conocimiento. Según estos autores, las tecnologías de información favorecen los procesos de compartir conocimiento porque amplían la búsqueda de información más allá de los canales formales de comunicación, facilitando el contacto entre aquellos empleados que buscan conocimiento y los que controlan el acceso al mismo. Por lo tanto, las tecnologías de información mejoran la comunicación entre los especialistas, acercan virtualmente a las personas y promueven el intercambio para compartir y construir conocimiento organizativo de forma colectiva.

Por otra parte, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su Encuesta sobre Tecnologías de la Información y Comunicación 2016, indica que un 84.5% del uso de internet en México es para obtener información y un 51.8% para actividades de capacitación. Estas dos actividades pueden ser potenciadas en la GTN para fomentar un ahorro en capacitación y especialización.

1.4.2. Propósitos

Es importante que el personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear comparta su conocimiento acerca de los procesos, servicios e investigaciones relevantes para la operación de un reactor nuclear con la finalidad de diseñar estrategias y para toma de decisiones que apoyen al logro de sus objetivos, y en especial, para disminuir el impacto de la fuga de conocimiento.

Para apoyar en la resolución de esta problemática, la presente investigación plantea las siguientes interrogantes referidas, en lo general, a la compartición de conocimiento:

- *¿Cuál es la cantidad y calidad del conocimiento que comparte el personal que labora en la Gerencia de Tecnología Nuclear del ININ?*

- *¿Cuál es el impacto de ciertas variables de la Teoría del capital social y de la Teoría social cognitiva con la cantidad y calidad de conocimientos compartidos por el personal que labora en la Gerencia de Tecnología Nuclear del ININ?*

Para dar respuesta a estas preguntas se definen los siguientes objetivos.

1.5. Objetivo General

Explorar las variables que fomentan la compartición de conocimiento – en cantidad y calidad – en una gerencia del ININ y proponer una aplicación tecnológica para su mejora.

1.5.1. Objetivos Particulares

1. Identificar los elementos de diagnóstico aplicables en la GTN del ININ.
2. Determinar la calidad y cantidad de conocimientos que se comparten en la GTN del ININ.
3. Determinar la relación que ciertas variables de la Teoría del capital social y de la Teoría social cognitiva tienen con la compartición de conocimiento en la GTN del ININ.
4. Proponer una aplicación tecnológica que fomente una mayor calidad y cantidad de conocimientos compartidos en la GTN del ININ.

1.6. Justificación

El envejecimiento de los trabajadores de la GTN ha llevado a la necesidad de intensificar los esfuerzos para garantizar un número adecuado de profesionales con experiencia en el área nuclear.

La investigación planteada contribuirá en la identificación y exploración de variables cognitivas y sociales aplicables a la Gerencia de Tecnología Nuclear que permitan proponer una tecnología de información que fomente la compartición de conocimiento en cantidad y calidad, sirviendo de base para estudios posteriores en otras áreas del ININ, como por ejemplo, para la Planta de Producción de Radioisótopos o para el Irradiador Gamma, además

de servir de apoyo en la transferencia y preservación del conocimiento y apoyar en la toma de decisiones durante el desarrollo de servicios y proyectos requeridos por usuarios internos y externos.

CAPÍTULO II

Conocimiento y compartición de conocimiento

2.1. Conocimiento

La situación económica y social que caracteriza a la sociedad moderna genera cambios en las organizaciones, las cuales deben prepararse para formular estrategias que les permitan adaptarse a un nuevo entorno. Ante esta realidad, se analiza el concepto de conocimiento y su compartición como soporte para la toma de decisiones y como piedra angular para la obtención de ventajas competitivas y adaptación al cambio.

Nonaka et al. (2000) conciben al conocimiento como un activo creado y mantenido de forma colectiva a través de la interacción entre individuos, o entre individuos y su entorno, más que creado de forma individual. Walsh y Ungson (1991) entienden que el conocimiento está presente en los miembros de la organización, los roles y la estructura organizativa, los procedimientos y prácticas, la cultura y en la estructura física del lugar del trabajo.

La definición que se asemeja a los propósitos del presente trabajo es la propuesta por Davenport y Prusak, (1998) que definen al conocimiento como una combinación de experiencias, valores, información y “saber hacer”. Entendiendo que cuando el conocimiento que se genera es adecuado y se transmite a las personas indicadas, tiende a crecer, lo que lleva a poder generar mayores beneficios para la organización; entre éstos, mejorar procesos o productos. Cuando el conocimiento no se comparte, simplemente desaparece.

2.2. Tipos de conocimiento

Existen diversas clasificaciones sobre los tipos de conocimiento en las organizaciones. Una muestra de las mismas es la indicada en la Tabla 1, donde se destaca la propuesta por Alavi y Leidner (2001). Estas autoras diferencian entre una variedad de tipos de conocimiento con el fin de diseñar sistemas de gestión y compartición de conocimiento.

Tabla 1. Taxonomías del conocimiento y ejemplos

Tipos de conocimiento	Definiciones	Ejemplos
Tácito	Conocimiento que está en las acciones, experiencia y forma parte de un contexto específico.	Formas de relacionarse con un cliente específico.
Tácito cognitivo	Modelos mentales.	Creencias individuales sobre relaciones causa-efecto.
Explícito	Articulado, conocimiento generalizado. Formal y sistemático, está codificado por lo que puede ser comunicado y compartido con cierta facilidad.	Conocimiento sobre los principales clientes de una zona. Manuales de la empresa.
Individual	Creado por e inherente al individuo.	Percepciones obtenidas a través de un proyecto concluido.
Social	Creado e inherente a las acciones colectivas de un grupo.	Normas de comunicación entre grupos.
Pragmático	Utilidad de un conocimiento para una organización.	Mejores prácticas, estructura de negocio, experiencias en proyecto.

Fuente: Adaptada de Alavi y Leidner (2001)

Además de lo anterior, otra tipología de conocimiento organizacional es la indicada por March (1991), quien señala que el conocimiento que posee una organización puede ser explotativo o exploratorio. En este sentido, una organización adquiere conocimientos de *tipo explotativo* a través de aquellas acciones que de manera intencional le ayudan a desarrollar, o a perfeccionar, prácticas o procesos que ya conoce (Cernas y Lizola, 2012). Los conocimientos de tipo explotativo habilitan a la empresa a mejorar sus productos o procesos de forma tal que le permiten obtener una ganancia directa al capitalizar de una mejor forma sobre lo que ya sabe hacer (Levitt y March, 1988).

Los conocimientos de *tipo exploratorio* son adquiridos mediante la implementación deliberada de acciones que permiten a una organización descubrir hallazgos desconocidos y que no necesariamente están relacionados con las prácticas o procesos que ya sabe cómo llevar a cabo (Cernas y Lizola, 2012). A diferencia del tipo explotativo, el conocimiento explorativo no reedita a la empresa una ganancia directa, pues sus potenciales ventajas son inciertas y distantes en el futuro (Levitt y March, 1998).

2.3. Gestión del conocimiento

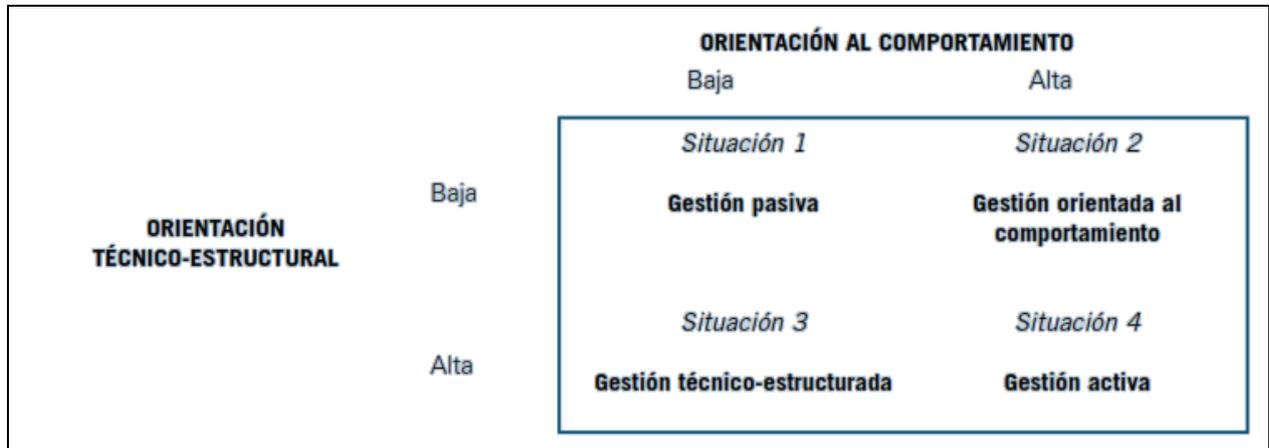
Actualmente, existen sistemas especializados basados en gestión de bases de datos y en minería de datos que ayudan a la toma de decisiones, creando de manera simultánea estrategias que permiten a las organizaciones aumentar su competitividad. Sin embargo, gran parte de los sistemas que se utilizan dentro de las organizaciones se centran únicamente en la gestión de la información de la empresa, dejando de lado una gestión no menos importante: la del conocimiento.

La gestión del conocimiento es sinónimo de diseño e implementación de procedimientos técnicos y estructurados orientados al desarrollo de los procesos de trabajo así como al procesamiento y administración eficiente de la información dentro de la organización (Prieto y Revilla, 2004).

La gestión de conocimiento trata de encontrar un equilibrio entre dos perspectivas: una *orientación técnico-estructural* integrada por los mecanismos, contenidos o factores mecanizados orientados al desarrollo de los procesos de trabajo vinculados al aprendizaje; y una *orientación al comportamiento* integrada por aspectos del comportamiento de los individuos como la intuición, la espontaneidad, el pensamiento positivo y aquellos valores o creencias asociados al desarrollo humano, que pueden ser compartidos por los miembros de la organización y favorecer al aprendizaje eficiente (Prieto y Revilla, 2004).

A partir de las orientaciones anteriores se producen las modalidades o estilos de gestión de conocimiento indicados en la Figura 4.

Figura 4. Estilos de gestión de conocimiento



Fuente: Adaptada de Prieto y Revilla (2004)

La *gestión pasiva* es aquella donde las organizaciones muestran poco interés por la gestión de conocimiento y en donde existe una fuerte historia aferrada a la tradición.

La *gestión orientada al comportamiento* se caracteriza porque las organizaciones operan en entornos complejos y cambiantes y en las que el conocimiento es difícilmente separable de las personas que lo generan, y además, es compartido y reinterpretado a través de contactos personales.

La *gestión técnico-estructurada* utiliza un conjunto de dispositivos que permiten almacenar información y hacerla accesible para quien la necesite, y con ello, mantener su capacidad de respuesta ante situaciones que surjan en su entorno.

La *gestión activa* combina elementos técnico-estructurales y de comportamiento en entornos dinámicos y complejos, siendo este tipo de gestión de conocimiento el modelo idóneo para desarrollar conocimiento en las organizaciones, especialmente en aquellas que se desenvuelven en entornos dinámicos y complejos.

Estos cuatro estilos influyen e interactúan en una serie de iniciativas de gestión del conocimiento sobre la capacidad de aprendizaje en un sistema organizativo.

2.4. Importancia de la gestión del conocimiento

El desarrollo del campo de la gestión de conocimiento ha llevado a la identificación de algunos factores críticos para su adopción exitosa. Estos factores han sido identificados por aquellos autores que han investigado sobre este tema. Sin embargo, cabe hacer mención que estas investigaciones han sido llevadas a cabo en grandes empresas (Wong y Aspinwall, 2005).

La gestión de conocimiento puede ser costosa y por lo tanto, debe estar vinculada en cierto modo con beneficios económicos o con el éxito comercial. Los beneficios más notables de una gestión efectiva de conocimiento implican dinero ahorrado o ganado, aunque establecer un vínculo entre el conocimiento y el rendimiento financiero es, en el mejor de los casos, probable. También puede haber beneficios indirectos mediante medidas tales como tiempo de cada ciclo, satisfacción del cliente o llamadas telefónicas ahorradas (Arceo, 2009).

Siempre ha sido difícil cuantificar el rendimiento económico del conocimiento, por lo que se debe depender de otros indicios más generales que señalan el éxito. Davenport y Prusak (1998) señalan los siguientes atributos usados para definir el éxito en la gestión de conocimiento:

- Expansión de los recursos asignados al proyecto, lo que incluye personal y presupuesto.
- Expansión del volumen de contenidos y uso del conocimiento.
- Posibilidad de que el proyecto se sustente más allá de uno o dos individuos determinados, es decir, que el proyecto sea una iniciativa institucional en vez de individual.

- Comodidad en el nivel institucional con los conceptos de “conocimiento” y “gestión del conocimiento”.
- Algunas pruebas de rendimiento financiero, ya sea para la actividad misma de gestión de conocimiento (si se considera como un centro de beneficios) o para toda la organización. Este vínculo puede no estar especificado estrictamente y puede ser solo perceptivo.

2.5. Gestión del conocimiento nuclear

El conocimiento nuclear es único en muchas formas: es complejo, requiere de manera muy significativa de financiamiento y apoyo gubernamental y debe ser desarrollado, compartido y transferido a más generaciones. Además, hay mucha sensibilidad comercial y de seguridad con información crítica debido al uso dual de aplicaciones civiles y militares.

Es así que la *gestión del conocimiento nuclear* es un método sistemático e integrado aplicado a todas las etapas del ciclo de conocimiento nuclear (enriquecimiento de uranio, de seguridad, tecnológico y repositorio final de residuos), incluyendo su identificación, compartición, protección, diseminación, preservación y la transferencia correspondiente para alcanzar objetivos específicos (Del Campo, 2010).

2.6. Importancia de la gestión del conocimiento nuclear

De acuerdo a Martín del Campo (2010), los programas eficaces de gestión del conocimiento nuclear tienen relevancia en:

- Apoyar la operación segura de todas las instalaciones nucleares.
- Lograr ganancias en el desempeño económico y operacional.
- Facilitar la transferencia de conocimiento inter organizacional e intergeneracional.
- Fomentar la innovación y la cooperación.
- Mejorar la seguridad y responsabilidad del uso de la información.

Para lograr estos objetivos, la gestión de conocimiento nuclear deberá integrarse con otras actividades en todos los niveles, como parte de:

- Todos los proyectos nucleares grandes.
- Administración y gobernabilidad (dirección) de todas las organizaciones implicadas en investigación, desarrollo y utilización de energía nuclear y de tecnologías de la radiación.
- Planes y estrategias nacionales (de gobierno) de desarrollo nuclear.

2.7. Compartición del conocimiento

La literatura define compartir conocimiento como la acción de poner el conocimiento poseído por un individuo a disposición de otras personas, de manera que pueda ser absorbido y utilizado por éstas (Camelo et. al., 2009). El uso del término “compartir” implica adoptar alguna acción consciente por parte del individuo que posee el conocimiento, el cual no renuncia a la propiedad del mismo, sino que resulta en una propiedad conjunta entre éste y el receptor (Ipe, 2003). En este sentido, Davenport y Prusak (1998) destacan que compartir conocimiento es un acto consciente y voluntario por el cual un individuo participa en el intercambio de conocimiento aunque no esté obligado a hacerlo.

Compartir conocimiento no es un comportamiento que fluya espontánea y libremente, sino que son necesarias intervenciones gerenciales para facilitar y motivar a las personas a compartir lo que saben. Es así que Hsu (2006) señala que es posible distinguir tres enfoques a la hora de analizar factores que fomenten los procesos de compartir conocimiento: *el enfoque basado en las herramientas, el enfoque basado en los incentivos y un enfoque integrador*.

El enfoque basado en herramientas se centra en el aspecto técnico, enfatizando el uso de las TI para compartir conocimiento. El segundo enfoque se centra en el uso de incentivos para promover los comportamientos de compartir conocimiento. Finalmente, el enfoque integrador engloba todos aquellos trabajos que, además de los factores tecnológicos y de

incentivos, considera a factores individuales (habilidades, confianza, compromiso, personalidad) y a factores organizativos (clima, cultura y estructura organizacional) que, en diferente forma, inciden para que los empleados compartan lo que saben.

Otros autores, como Whitterspoon et al. (2013) desarrollaron un meta-análisis que tuvo por objetivo resumir los determinantes de las intenciones y comportamientos de intercambio de conocimiento de las personas en las organizaciones. Dicho estudio arrojó un marco de antecedentes de compartición de conocimiento organizado en cuatro categorías:

1. Intenciones y actitudes
2. Cultura organizacional
3. Recompensas
4. Género

Las *intenciones y actitudes* se refieren a las creencias individuales sobre la extensión y el valor del conocimiento propio y los sentimientos positivos que resultan de su intercambio. Los *factores de cultura organizacional* se relacionan con las influencias ambientales en la compartición de conocimiento que están integradas o influenciadas por las organizaciones. *Recompensas* se refieren a las motivaciones basadas en la ganancia personal al intercambiar conocimiento. El último se refiere a la influencia del *género* de la persona para compartir conocimiento.

2.8. Importancia de la compartición del conocimiento

Lin (2007) pone de manifiesto la importancia de compartir conocimiento entre los miembros de la organización para el desempeño organizativo, especialmente en aquellas compañías que necesitan innovar continuamente con el fin de mantener y mejorar la ventaja competitiva. Sin embargo, con frecuencia los procesos de compartir conocimiento no son desarrollados con éxito en las organizaciones y, como consecuencia de ello, el desempeño y la innovación no se ven mejorados (Hsu, 2006). Estudios previos ponen de manifiesto que las personas suelen presentar una resistencia natural a compartir lo que saben y que, aun estando

dispuestos a hacerlo, el conocimiento, especialmente el tácito, no fluye fácilmente, sino que compartirlo constituye una tarea compleja que requiere esfuerzo y tiempo considerables por parte del individuo (Ardichvili, 2008). Por lo tanto, son necesarias intervenciones gerenciales dirigidas a facilitar y fomentar que el conocimiento se comparta de manera sistemática (Ardichvili, 2008; Hsu, 2006, 2008; Ipe, 2003).

Compartir conocimiento es un proceso que hace posible que el conocimiento individual y de grupo se traslade al nivel organizativo, donde puede ser aplicado al desarrollo de nuevos productos y la creación de nuevos servicios y procesos. Compartir conocimiento también posibilita la contribución de las personas al conjunto de conocimientos de la organización, y permite no sólo mejorar la utilización del conocimiento existente, sino también crear nuevo conocimiento (Huang et al., 2008).

Los argumentos previos ponen de manifiesto que compartir conocimiento con otros individuos y grupos de la organización es un proceso crítico para la creación de conocimiento.

2.9. Teorías de compartición del conocimiento

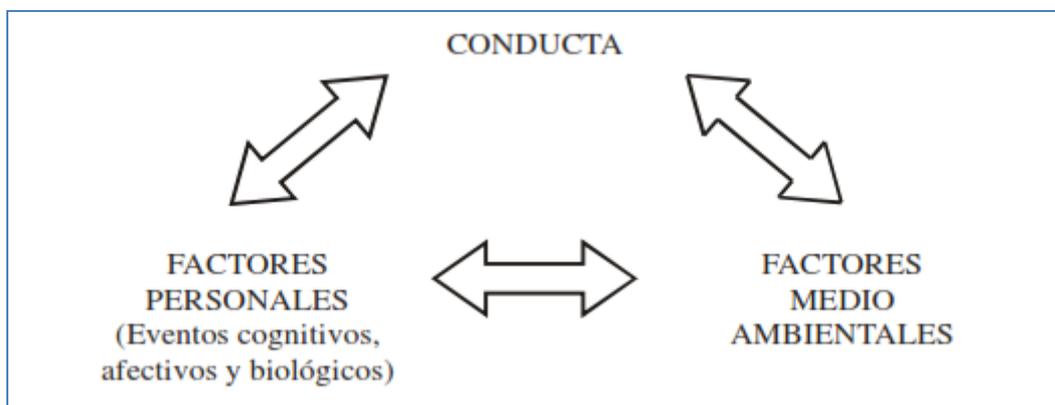
Es importante explicar por qué las personas eligen compartir o no compartir conocimiento con otros miembros de su organización cuando tienen la elección de hacerlo. Identificar las motivaciones ayuda a generar ideas sobre cómo estimular ese intercambio de conocimientos. Para lo anterior, se consideran dos teorías que se complementan una a la otra: la Teoría social cognitiva y la Teoría de capital social.

2.9.1. Teoría social cognitiva

De acuerdo con Bandura (1986), en la Teoría social cognitiva, los individuos poseen un auto-sistema que les permite medir el control de sus pensamientos, sentimientos, motivación y acciones. Este auto-sistema provee mecanismos referenciales y un conjunto de sub-funciones para percibir, regular y evaluar comportamientos determinados por la influencia del medio ambiente.

El modelo de Bandura está compuesto por tres elementos: la conducta, los factores personales y los factores medioambientales. Estos tres elementos interactúan entre sí, configurando una triangulación dinámica y basada en un concepto: la *autoeficacia*, que se refiere a las creencias que tiene la persona sobre sus capacidades para organizar y ejecutar caminos para la acción requeridas en situaciones esperadas. La Figura 5 muestra el modelo general de la Teoría social cognitiva.

Figura 5. Modelo básico de la Teoría social cognitiva de Bandura (1987)



Fuente: Adaptada de Tejada (2005)

Bandura define una serie de procesos que influyen en el comportamiento del individuo:

- Procesos afectivos: Procesos de estados de regulación emocional.
- Procesos cognitivos: Procesos de pensamiento involucrados en la adquisición, organización y uso de la información.
- Motivación: Activación para la acción, el nivel de motivación es reflejado en la intensidad y persistencia del esfuerzo.
- Autoeficacia percibida: Creencias de la gente acerca de sus capacidades para producir efectos.
- Auto-regulación: Ejercicio de influencia sobre nuestra propia motivación, procesos de pensamiento, estados emocionales y patrones conductuales.

La Teoría social cognitiva de Bandura es, entonces, una estrategia de cambio para que los individuos puedan generar modificaciones y transformaciones de sí mismos y de su ambiente, por lo tanto, implica un proceso y un procedimiento sistemático para determinarse, desarrollarse, retroalimentarse y modificarse (Tejada, 2005).

2.9.2. Teoría del capital social

Nahapiet y Ghosal (1998, p.119) definieron como capital social al “... conjunto de recursos actuales y potenciales implantados, disponibles y originados en las relaciones de red poseídas por un individuo o una unidad social”. Distinguieron tres dimensiones del capital social: estructural, relacional y cognitivo, reconociendo la alta interdependencia que existe entre ellos.

Adler y Kwon (2002) señalan que la esencia principal del capital social está en los sentimientos y actitudes positivas que los demás tienen hacia nosotros y que resultan un activo valioso (simpatía, confianza, capacidad de perdonar). También distinguen tres dimensiones dentro de la estructura social: las relaciones de mercado, las relaciones jerárquicas y las relaciones sociales, siendo ésta última donde radica el capital social.

En referencia a los efectos que produce el capital social, Collier (2002) señala que es beneficioso en términos económicos porque: i) facilita el conocimiento acerca del comportamiento de los demás reduciendo el problema del oportunismo; ii) favorece la transmisión del conocimiento sobre la tecnología; y iii) facilita la acción colectiva.

Y de manera general, entre los beneficios que produce el capital social, se destacan en la literatura los siguientes:

- Facilita el acceso a fuentes más extensas de información, a un costo más bajo, ya que permite conocer el comportamiento de otros agentes, lo que reduce los costos de transacción y el riesgo asociado a la toma de decisiones.
- Refuerza la cohesión interna de los grupos para alcanzar objetivos.

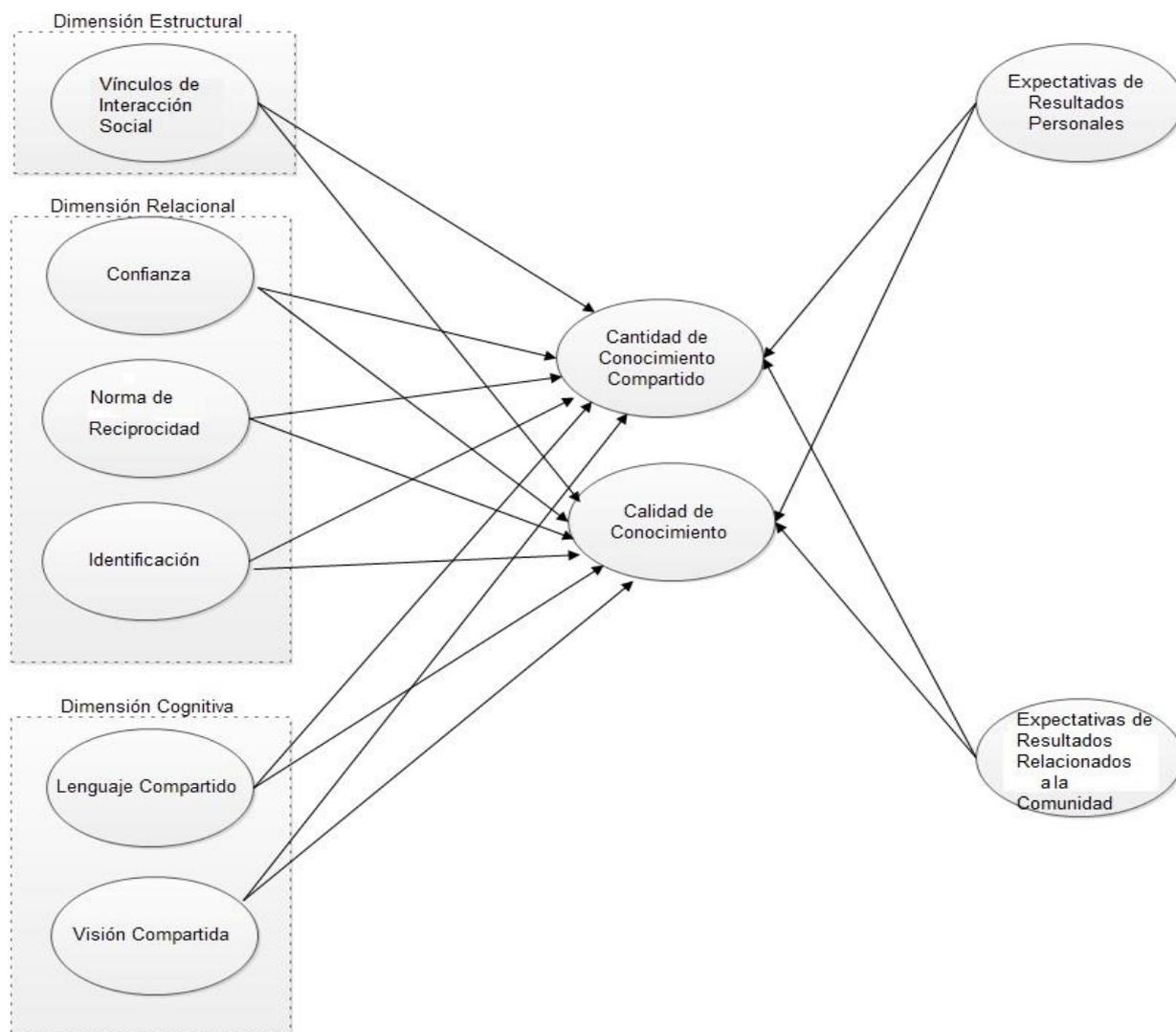
- Desarrolla la solidaridad mediante normas sociales y reduce la necesidad de controles formales.

Sin embargo, uno de los problemas en el estudio del capital social es la falta de consenso sobre cómo medirlo, y con ello destacar las ventajas de: i) su medición permite hacer más comprensible su definición; ii) permite aumentar la inversión en capital social, ya que aquellos grupos o comunidades que sean capaces de medir los efectos positivos del capital social se sentirán más motivados para invertir en este activo social; y iii) permite promover el financiamiento y promoción a través de las comunidades (Gallo y Garrido, 2008).

2.10. Modelo de compartición de conocimiento de Chiu, Hsu y Wang

Con base a los antecedentes anteriores, para esta investigación, se ha retomado el modelo conceptual propuesto por Chiu, Hsu y Wang en su artículo “*Understanding knowledge sharing in virtual communities: An integration of social capital and social cognitive theories*”. Esto, debido a que tal estudio apoya en el entendimiento de una relación positiva entre la transmisión de conocimiento y las variables que influyen en la cantidad y calidad de conocimiento compartido en una TI, como lo son las comunidades virtuales. El modelo planteado se observa en la Figura 6.

Figura 6. Modelo de investigación para compartición de conocimiento.



Fuente: Adaptada de Chiu et. al. (2006)

Este modelo se basa tanto en la Teoría social cognitiva como en la Teoría del capital social para investigar la influencia de las expectativas esperadas (expectativas de resultados individuales y expectativas de resultados relacionados a la comunidad) en el intercambio de conocimiento en términos de cantidad y calidad en comunidades virtuales.

Los autores desarrollan la Teoría del capital social en tres dimensiones: estructural, relacional y cognitiva. La dimensión *estructural* se manifiesta como vínculos de interacción social. La dimensión *relacional* se manifiesta como confianza, norma de reciprocidad e

identificación. La dimensión cognitiva se manifiesta como visión compartida y lenguaje compartido.

El modelo hace tres contribuciones clave:

1. Amplía el concepto de expectativa de resultados para incluir tanto las expectativas de resultados personales como las relacionadas con la comunidad.
2. Sigue completamente las manifestaciones de las tres dimensiones del capital social y las aplica al estudio del intercambio de conocimiento en una comunidad virtual, reflejando con mayor precisión las facetas importantes del capital social en el estudio del intercambio de conocimiento.
3. Examina la influencia integrada de las expectativas de resultados y del capital social en el intercambio de conocimientos.

De manera particular, los autores examinan la *cantidad de conocimiento compartido* basado en el promedio del volumen del conocimiento individual compartido en un periodo de tiempo, considerando un mes o menos dependiendo de la participación del personal. La *calidad del conocimiento compartido* está basado en seis atributos del contenido del conocimiento compartido: relevancia, facilidad de entendimiento, exactitud, complemento, confiabilidad y oportunidad.

CAPÍTULO III

Metodología

3.1. Hipótesis

Las hipótesis planteadas a continuación tienen fundamento en el modelo de Chiu *et. al.* (2006) presentado al final de la sección anterior. La prueba de estas hipótesis ayuda a responder las preguntas de investigación planteadas en este trabajo.

Hipótesis 1. Las *expectativas de resultados personales* están positivamente asociadas con la cantidad y con la calidad de conocimiento compartido por el personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear.

Hipótesis 2. Las *expectativas de resultados relacionadas a la comunidad* están positivamente asociadas con la cantidad y con la calidad de conocimiento compartido por el personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear.

Hipótesis 3. Los *vínculos de interacción social* están positivamente asociados con la cantidad y con la calidad del conocimiento compartido por el personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear.

Hipótesis 4. La *confianza* está positivamente asociada con la cantidad y con la calidad del conocimiento compartido por el personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear.

Hipótesis 5. La *norma de reciprocidad* está positivamente asociada con la cantidad y con la calidad del conocimiento compartido por el personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear.

Hipótesis 6. La *identificación* está positivamente asociada con la cantidad y con la calidad del conocimiento compartido por el personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear.

Hipótesis 7. El *lenguaje compartido* está positivamente asociado con la cantidad y con la calidad del conocimiento compartido por el personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear.

Hipótesis 8. La *visión compartida* está positivamente asociada con la cantidad y con la calidad del conocimiento compartido por el personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear.

3.2. Diseño de investigación

La investigación es exploratoria y cuantitativa, de diseño no experimental, transversal y correlacional.

Este trabajo es *exploratorio* ya que no existen antecedentes de haberse realizado estudios similares que permitan indagar qué variables inciden en la compartición de conocimiento en la Gerencia de Tecnología Nuclear; por tanto, es el primer acercamiento que se realiza. Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura revela que tan sólo hay guías no investigadas o ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si se desea indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas (Baptista, Fernández y Hernández, 2006).

El enfoque *cuantitativo* es de suma importancia para obtener estadísticos del volumen de conocimiento individual compartido durante un periodo de tiempo y para brindar mayor confiabilidad a la investigación. Esto, a través de la adecuación del instrumento de recolección elaborado, validado y comprobado por Chiu *et. al.* (2006), en forma de cuestionario.

Igualmente, en la presente investigación se emplea un *diseño transeccional o transversal* que significa “recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único” (Baptista *et. al.*, 2006, pág. 208). Es decir, la unidad de análisis se observa una sola vez.

Finalmente, y conforme a Baptista *et al.* (2006), la investigación tiene un *alcance correlacional*, ya que tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que

existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular.

3.3. Participantes

A diciembre de 2017, y de acuerdo a datos proporcionados por la Gerencia de Recursos Humanos, en el ININ laboran 830 personas distribuidas en las cuatro direcciones indicadas en la Figura 3 (véase página 9). De estas personas, 102 se encuentran en la Dirección de Investigación Tecnológica a donde pertenece la Gerencia de Tecnología Nuclear.

El personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear se integra por investigadores, profesionistas, técnicos, operativos y personal administrativo, siendo un total de 19 hombres y de 14 mujeres, dando un total de 33 elementos distribuidos conforme lo indicado en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución de personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear

Investigadores	Profesionistas	Personal Técnico	Mandos Medios y Superiores	Personal Auxiliar	Total
2	15	10	2	4	33

Fuente: Elaboración propia con datos del ININ.

Por lo anterior, este trabajo es más un *censo* de la población identificada (el personal de la gerencia) que una muestra de la que se puedan generalizar resultados a una población mayor.

Para llevar a cabo el análisis de los resultados del cuestionario, se consideró el 100% de los mismos, dado que, de los 33 cuestionarios aplicados, se tuvo solamente un 0.6% de valores perdidos o de cuestionarios no completados.

La Tabla 3 resume la demografía de los encuestados.

Tabla 3. Información demográfica del personal de la Gerencia de Tecnología Nuclear

Indicador	Detalle	Valor
Edad	Promedio	51.6 años
Experiencia laboral	Promedio	25.7 años
Puesto	Investigador	6.3%
	Profesionista	46.9%
	Personal técnico	31.3%
	Mando medio y superior	6.3%
	Auxiliar	9.4%
Escolaridad	Bachillerato o preparatoria	18.2%
	Licenciatura	30.3%
	Posgrado	45.5
	Otra	6.1%
Género	Mujeres	42.4%
	Hombres	57.6%
Antigüedad en el instituto	< 5 años	18.8% (6/32)
	5 -10 años	9.4% (3/32)
	10 – 15 años	6.3% (2/32)
	15 – 20 años	6.3% (2/32)
	20 – 25 años	6.3% (2/32)
	25 – 30 años	15.6% (5/32)
	30 – 35 años	6.3% (2/32)
	> 35 años	31.3% (10/32)

3.4. Procedimiento de recolección de datos

La técnica para recopilar la información es la *encuesta auto-administrada*; ya que por ser un número pequeño de individuos es posible abarcar a la totalidad del tamaño de la población mediante un cuestionario fácilmente contestable por los participantes

El cuestionario se aplicó en las instalaciones de la Gerencia de Tecnología Nuclear de manera impresa durante la semana del 11 al 15 de diciembre del 2017, para ser contestado en un lapso de 30 minutos por participante. El cuestionario se encuentra en el Anexo 1 de este documento. La aplicación se realizó en los contextos individual y grupal. Primero se entregó el cuestionario de manera individual al responsable de la Gerencia de Tecnología Nuclear en su oficina y al día siguiente se reunió a cuatro grupos de seis participantes debido a que comparten la misma área de trabajo y con el propósito de explicar el objeto del presente estudio, responder dudas y pedirles que al concluir lo depositaran en un sobre bolsa. Al

personal restante se le entregó y se recibió de manera individual el cuestionario dado que se ubican en oficinas y laboratorios distantes a las instalaciones de la gerencia.

Todas las preguntas fueron traducidas al español del instrumento de Chiu *et. al.* (2006).

3.5. Instrumento

Las preguntas del instrumento de recolección de datos están distribuidas de acuerdo a lo indicado en la Tabla 4.

Tabla 4. Distribución de preguntas del cuestionario

No. de parte	Descripción
1	Preguntas de la 1 a la 14, referentes a las variables de expectativas de resultados personales, expectativas de resultados relacionados a la comunidad y de identificación.
2	Preguntas de la 15 a la 20, referentes a las variables de vínculos de interacción social y de norma de reciprocidad.
3	Preguntas de la 21 a la 25, referentes a la variable de confianza.
4	Preguntas de la 26 a la 34, referentes a las variables de lenguaje compartido y de cantidad de conocimiento.
5	Preguntas de la 35 a la 43, referentes a las variables de visión compartida y de calidad de conocimiento.
6	Preguntas de la 44 a la 50, referentes a datos generales y de escolaridad

3.6. Medición

Las variables incluidas en el cuestionario se midieron de la siguiente forma:

Expectativas de resultados personales.- Se refiere a los beneficios personales que espera cada persona al compartir su conocimiento. Esta variable se compone de seis reactivos que en el cuestionario son las preguntas 1, 2, 3, 4, 5 y 6. El índice de confiabilidad de esta variable, según los autores de la escala, es de 0.91.

Expectativas de resultados relacionados a la comunidad.- Esta variable mide las expectativas de los beneficios que traerá para la Gerencia de Tecnología Nuclear el hecho de

que las personas que la integran compartan lo que saben. Esta variable se compone de cuatro reactivos que en el cuestionario son las preguntas 7, 8, 9 y 10. El índice de confiabilidad de esta variable, según los autores de la escala, es de 0.93.

Identificación.- Se refiere al sentido de pertenencia y sentimientos positivos hacia la organización. Esta variable se compone de cuatro reactivos que en el cuestionario son las preguntas 11, 12,13 y 14. El índice de confiabilidad de esta variable, según los autores de la escala, es de 0.90.

Vínculos de interacción social.- Representan la fuerza de las relaciones sociales, la cantidad de tiempo compartido y la frecuencia con la que las personas se comunican en la organización. Esta variable se compone de cuatro reactivos que en el cuestionario son las preguntas 15, 16, 17 y 18. El índice de confiabilidad de esta variable, según los autores de la escala, es de 0.90.

Norma de reciprocidad.- Es la idea que tiene una persona de que al compartir su conocimiento, este comportamiento será mutuo y percibido por la organización. Esta variable se compone de dos reactivos que en el cuestionario son las preguntas 19 y 20. El índice de confiabilidad de esta variable, según los autores de la escala, es de 0.82.

Confianza.- Se refiere a la expectativa que tiene un individuo en que los miembros de una organización en la que se encuentra inmerso comparten valores, normas y principios. Esta variable se compone de cinco reactivos que en el cuestionario son las preguntas 21, 22, 23, 24 y 25. El índice de confiabilidad de esta variable, según los autores de la escala, es de 0.89.

Lenguaje compartido.- Es la manera en la que los integrantes de una organización entienden el vocabulario, ayuda a que las ideas se compartan y la comunicación sea eficaz entre las personas con experiencias similares. Esta variable se compone de tres reactivos que en el cuestionario son las preguntas 26, 27 y 28. El índice de confiabilidad de esta variable, según los autores de la escala, es de 0.84.

Cantidad de conocimiento compartido.- Es la cantidad de conocimiento que comparten las personas en un periodo de tiempo. Esta variable se compone de seis reactivos que en el cuestionario son las preguntas 29, 30, 31, 32, 33 y 34.

Visión compartida.- Compartición de objetivos y aspiraciones entre los miembros de la organización. Esta variable se compone de tres reactivos que en el cuestionario son las preguntas 35, 36 y 37. El índice de confiabilidad de esta variable, según los autores de la escala, es de 0.89.

Calidad de conocimiento.- Se pretende medir la relevancia, fácil entendimiento, certitud, completitud, confiabilidad y oportunidad del conocimiento compartido. Esta variable se compone de seis reactivos que en el cuestionario son las preguntas 38, 39, 40, 41, 42 y 43. El índice de confiabilidad de esta variable, según los autores de la escala, es de 0.92.

Para conocer el grado en el que se manifiestan estas variables se utiliza una escala tipo *Likert* de cinco y siete puntos, ofreciendo al encuestado poder graduar su opinión ante afirmaciones complejas permitiéndole ajustar su respuesta más fácilmente.

Los reactivos correspondientes a la escala de *cinco puntos* de Likert son las indicadas en las partes uno y dos de la Tabla 3, donde:

a) Parte 1

- 1 = muy en desacuerdo
- 2 = en desacuerdo
- 3 = neutral
- 4 = de acuerdo
- 5= muy de acuerdo

b) Parte 2

- 1 = no es muy característico de mí
- 2 = no característico de mí
- 3 = neutral
- 4 = característico de mí
- 5 = muy característico de mí

Los reactivos correspondientes a la escala de *siete puntos* de Likert son las indicadas en las partes tres, cuatro y cinco de la Tabla 3, donde:

a) Parte 3

- 1 = nunca o definitivamente no
- 2 = casi nunca
- 3 = a veces
- 4 = ni infrecuente, ni frecuentemente
- 5 = frecuentemente
- 6 = muy frecuentemente
- 7 = siempre o definitivamente sí

b) Parte 4

- 1 = nunca
- 2 = casi nunca
- 3 = a veces
- 4 = ni infrecuente, ni frecuentemente
- 5 = frecuentemente
- 6 = muy frecuentemente
- 7 = siempre

c) Parte 5

- 1 = muy en desacuerdo
- 2 = en desacuerdo
- 3 = ligeramente en desacuerdo
- 4 = ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- 5 = ligeramente de acuerdo
- 6 = de acuerdo
- 7 = muy de acuerdo

3.7. Técnica de análisis de datos

a) Análisis descriptivo y confiabilidad

En un análisis descriptivo se obtienen la media y la desviación estándar para cada uno de los constructos de esta investigación. Estas cifras ayudarán a conocer los niveles de conocimiento compartido en la Gerencia de Tecnología Nuclear. Para la presente investigación se plantea aplicar una sola vez el instrumento de medición, por tanto se

consideran medidas de coherencia o consistencia interna, siendo el *Alfa de Cronbach* el coeficiente con el que se estime la confiabilidad.

b) Prueba de hipótesis

Las hipótesis de este trabajo se probarán utilizando el *coeficiente de correlación de Pearson* dado que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente (Domenech, 1985). También se ocupará la *regresión lineal simple* y la *regresión lineal múltiple*. Esto para poder determinar el grado con que las variables independientes de este trabajo explican algo o toda la varianza de las variables dependientes.

CAPÍTULO IV

Análisis y resultados

4.1 Resultados descriptivos

En la Tabla 5 se presentan estadísticos descriptivos y correlaciones bivariadas entre los constructos involucrados en este trabajo. En particular, se observan la media (M), la desviación estándar (DE) y el coeficiente de confiabilidad (α).

Como se aprecia, todas las variables tienen promedios arriba del punto medio teórico de las escalas utilizadas. Por ejemplo, las *expectativas de resultados personales* (ERP) y las *expectativas de resultados relacionados a la comunidad* (ERC) tienen medias de 4.02 y 4.05, siendo estos números superiores a 2.5. También las variables de *confianza* (CON) y *lenguaje compartido* (LEC) tienen medias de 4.31 y 5.03 respectivamente. Estos valores son superiores al valor medio teórico de las escalas utilizadas para medir estas variables que fue de 3.5. Como también se observa, a excepción de la variable de *lenguaje compartido* (LEC) y *confianza* (CON), todos los índices de confiabilidad son superiores al valor mínimo recomendado de 0.7. Esto quiere decir que la mayoría de los constructos son confiables.

En este trabajo, la primera pregunta de investigación hace referencia a la cantidad y la calidad de conocimientos que se comparten en la GTN. Como se observa en la Tabla 5, la *cantidad de conocimientos* tiene una media de 4.96 y una desviación estándar de 1.44. Esto indica que la cantidad de conocimiento compartido estaría (aproximadamente) entre 3.52 y 6.4, sugiriendo que la cantidad de conocimientos que se comparten en la gerencia es alto.

Del mismo modo al analizar la información obtenida en referencia a *la calidad de conocimientos* que se comparten en la gerencia, se observa que esta variable tiene una media de 5.16 y una desviación estándar de 1.46. Por lo tanto, el nivel de calidad de conocimientos que se comparte en la gerencia estaría aproximadamente entre 3.7 y 6.62 indicando un nivel alto en la calidad de conocimientos compartidos.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos y correlaciones bivariadas

No.	VARIABLES SOCIALES Y COGNITIVAS	M	DE	α	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Cantidad de Conocimiento Compartido (CAN)	4.96	1.4	0.9									
2	Calidad de Conocimiento Compartido (CAC)	5.16	1.5	0.9	0.768 **								
3	Expectativas de Resultados Personales (ERP)	4.02	0.7	0.9	0.424 *	0.6 **							
4	Expectativas de Resultados Relacionados a la Comunidad (ERC)	4.05	0.7	0.9	0.611 **	0.3	0.3						
5	Vínculos de Interacción Social (VIS)	3.67	0.7	0.8	0.566 **	0.6 **	0.4 *	0.35 *					
6	Confianza (CON)	4.31	1.2	0.6	0.684 **	0.6 **	0.5 **	0.5 **	0.45 **				
7	Norma de Reciprocidad (NOR)	3.91	0.9	0.9	0.474 **	0.7 **	0.6 **	0.11	0.6 **	0.5 **			
8	Identificación (IDE)	3.83	0.8	0.8	0.680 **	0.6 **	0.3	0.68 **	0.54 **	0.6 **	0.4 *		
9	Lenguaje Compartido (LEC)	5.03	1.3	0.6	0.563 **	0.6 **	0.6 **	0.45 **	0.39 *	0.7 **	0.6 **	0.6 **	
10	Visión Compartida (VIC)	4.58	1.8	0.9	0.609 **	0.9 **	0.6 **	0.27	0.47 **	0.6 **	0.7 **	0.6 **	0.7 **

**= $p < 0.01$; *= $p < 0.05$

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Prueba de hipótesis

La segunda pregunta de investigación aborda el impacto de ciertas variables de la Teoría social cognitiva y de la Teoría del capital social en la cantidad y calidad de conocimientos que comparten las personas que laboran en la GTN. Para responder a esta pregunta se prueban cada una de las hipótesis que se presentan en el capítulo 3 de este trabajo.

La Hipótesis 1 indica que las *expectativas de resultados personales* están positivamente relacionadas con la cantidad y con la calidad de conocimientos compartidos en la GTN. Como se observa en las Tablas 6 y 7, las expectativas de resultados personales están relacionadas significativamente tanto con la cantidad como con la calidad de conocimientos. Con base en el valor p de los coeficientes de regresión se acepta la Hipótesis 1. Es de notar que la relación de las expectativas de resultados personales es más fuerte con la calidad de conocimientos que con la cantidad que se comparte de los mismos.

Tabla 6. Análisis de regresión sobre la cantidad de conocimiento

VARIABLE DEPENDIENTE	CANTIDAD DE CONOCIMIENTO			
	constante	β		R2
Expectativas de Resultados Personales (ERP)	1.364	0.897	*	0.18
Expectativas de Resultados Relacionados a la Comunidad (ERC)	-0.381	1.321	**	0.373
Vínculos de Interacción Social (VIS)	0.785	1.138		0.32
Confianza (CON)	1.372	0.834	**	0.468
Norma de Reciprocidad (NOR)	2.073	0.74	**	0.224
Identificación (IDE)	0.29	1.29	**	0.462
Lenguaje Compartido (LEC)	1.88	0.613	**	0.317
Visión Compartida (VIC)	2.674	0.501	**	0.371

** = $p < 0.01$; * = $p < 0.05$

Tabla 7. Análisis de regresión sobre la calidad de conocimiento

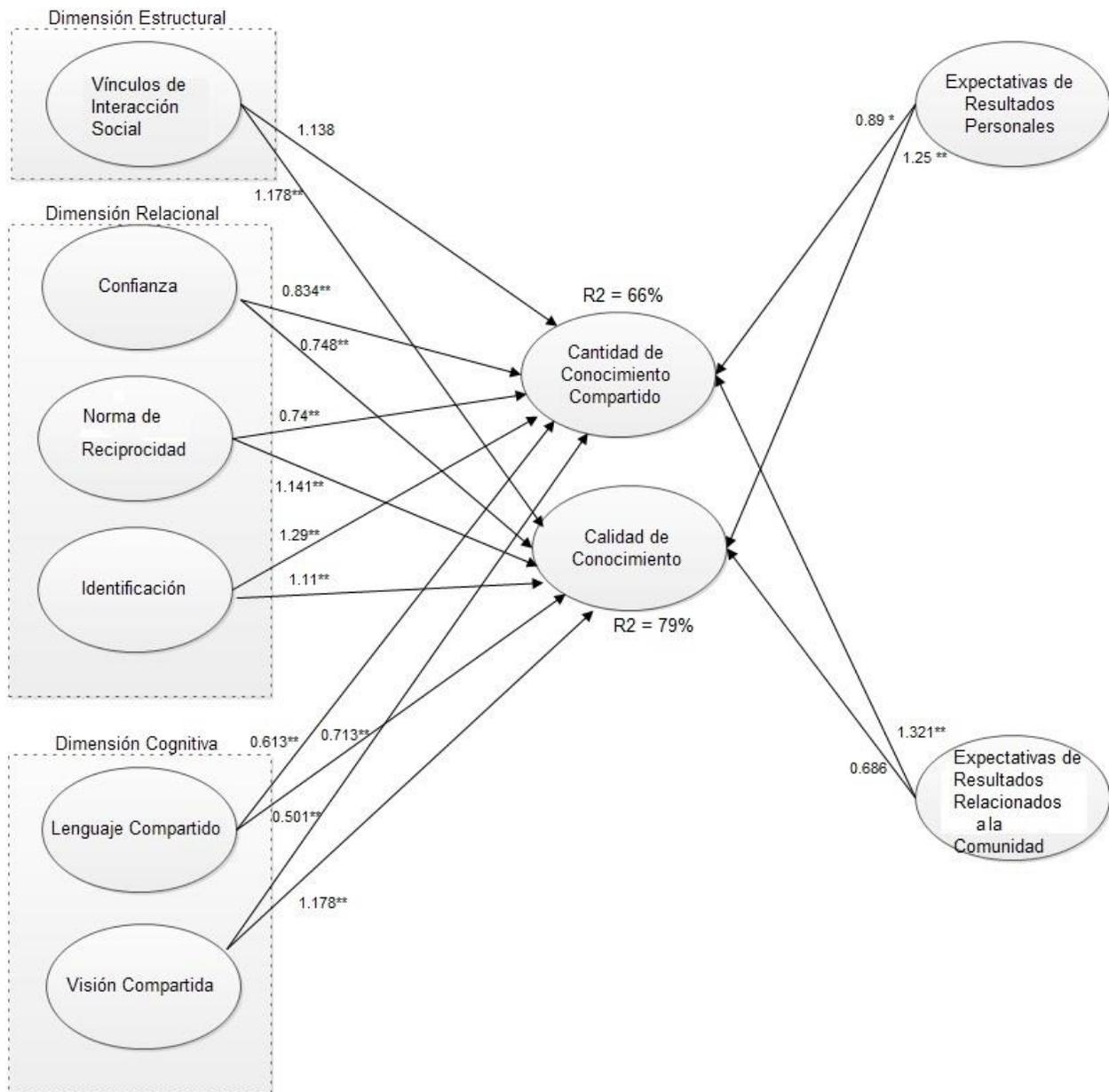
VARIABLE DEPENDIENTE:	CALIDAD DE CONOCIMIENTO			
	constante	β		R2
Expectativas de Resultados Personales (ERP)	0.138	1.251	**	0.343
Expectativas de Resultados Relacionados a la Comunidad (ERC)	2.388	0.686		0.98
Vínculos de Interacción Social (VIS)	0.832	1.178	**	0.337
Confianza (CON)	1.938	0.748	**	0.369
Norma de Reciprocidad (NOR)	0.702	1.141	**	0.523
Identificación (IDE)	0.915	1.11	**	0.335
Lenguaje Compartido (LEC)	1.576	0.713	**	0.42
Visión Compartida (VIC)	0.832	1.178	**	0.337

* = $p < 0.01$; * = $p < 0.05$

Las *expectativas de resultados relacionadas a la comunidad* (ERC) muestran un efecto positivo en la cantidad de conocimiento compartido, pero sin influencia significativa en la calidad del mismo. Consecuentemente, la Hipótesis 2 sólo se soporta en forma parcial. Los *vínculos de interacción social* (VIS) están relacionados de manera significativa con la calidad de conocimientos compartidos, pero no con la cantidad de conocimientos compartidos, por tanto, la Hipótesis 3 también se soporta sólo parcialmente. La *confianza* (CON), la *norma de reciprocidad* (NOR), la *identificación* (IDE), el *lenguaje compartido* (LEC) y la *visión compartida* (VIC) muestran una relación significativa tanto con la cantidad como con la calidad de conocimientos, consecuentemente, las hipótesis 4, 5, 6, 7 y 8 *son aceptadas*. Se hace notar que las variables *visión compartida* y *vínculos de interacción social* tienen la mayor relación con la calidad del conocimiento compartido y las *expectativas de resultados relacionados a la comunidad* con la cantidad del conocimiento compartido.

La Figura 7 muestra los resultados de las pruebas de las hipótesis. Catorce de las dieciséis trayectorias indican un valor p menor a 0.05, mientras que sólo dos no son significativas al nivel 0.05.

Figura 7. Resultados de regresión sobre la cantidad y la calidad de conocimiento compartido



Fuente: Elaboración propia

La varianza total explicada R^2 , tanto de la calidad como de la cantidad de conocimiento, se obtuvo mediante un análisis de regresión múltiple en el que todas las variables, tanto de la Teoría social cognitiva como de la Teoría del capital social, se ingresaron juntas. Los coeficientes individuales de regresión, resultado de este análisis, no se muestran ya que son poco confiables

debido al tamaño de la población. Sin embargo, R^2 si es confiable debido a que muestra la contribución conjunta total de todas las variables bajo análisis.

Los valores de R^2 que se muestran en la Figura 7 indican que las expectativas de resultados personales, las expectativas de resultados relacionados a la comunidad, los vínculos de interacción social, la confianza, la norma de reciprocidad, la identificación, el lenguaje y la visión compartida aportan un 66% de varianza en la cantidad de conocimiento compartido y un 79% de varianza en la calidad de conocimiento.

4.3. Diagnóstico

Para determinar las fortalezas de la GTN en relación a la compartición de conocimientos, a la media (M) de las variables que se observan en la Tabla 5 se le suma y se le resta la desviación estándar (DE). Las *fortalezas* son todos aquellos casos en los que el rango observado de la variable estuvo por arriba del punto medio de la escala. Las *debilidades* son el resto de los casos. Con base en estos cálculos, para la cantidad de conocimientos compartidos se tiene lo indicado en la Tabla 8.

Tabla 8. Diagnóstico en relación a la cantidad de conocimiento compartido en la GTN

VARIABLE	M	DE	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR	VALOR MÁXIMO DE ESCALA	VALOR MEDIO DE ESCALA	DESCRIPCIÓN
ERC	4.05	0.67	3.38	4.71	5	2.5	FORTALEZA
IDE	3.83	0.76	3.07	4.58	5	2.5	FORTALEZA
ERP	4.02	0.68	3.33	4.70	5	2.5	FORTALEZA
CON	4.31	1.18	3.13	5.49	7	3.5	DEBILIDAD
NOR	3.91	0.92	2.99	4.83	5	2.5	FORTALEZA
LEC	5.03	1.32	3.71	6.35	7	3.5	FORTALEZA
VIC	4.58	1.75	2.82	6.33	7	3.5	DEBILIDAD

- No se incluye la variable *vínculos de interacción social* (VIS) por ser una variable no relacionada significativamente con la cantidad de conocimientos compartidos.

La Tabla 9 muestra lo referente para la calidad de conocimientos compartidos.

Tabla 9. Diagnóstico de la calidad de conocimiento compartido en la GTN

VARIABLE	M	DE	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR	VALOR MÁXIMO DE ESCALA	VALOR MEDIO DE ESCALA	DESCRIPCIÓN
ERC	4.0	0.70	3.30	4.70	5	2.5	FORTALEZA
IDE	3.7	0.70	3.00	4.40	5	2.5	FORTALEZA
ERP	4.58	1.75	2.83	6.33	7	3.5	DEBILIDAD
CON	3.91	0.92	2.99	4.83	5	2.5	FORTALEZA
NOR	3.83	0.76	3.07	4.59	5	2.5	FORTALEZA
LEC	4.31	1.18	3.13	5.49	7	3.5	FORTALEZA
VIC	5.03	1.32	3.71	6.35	7	3.5	FORTALEZA

- No se incluye la variable *expectativa de resultados relacionados a la comunidad* (ERC) por ser una variable no relacionada significativamente con la calidad de conocimientos compartidos.

Tomando en cuenta lo anterior, así como la magnitud de los coeficientes de regresión (β), las prioridades para aumentar la cantidad del conocimiento en la GTN son:

1. Expectativas de resultados relacionados a la comunidad (ERC)
2. Identificación (IDE)
3. Expectativas de resultados personales (ERP)
4. Confianza
5. Norma de reciprocidad (NOR)
6. Lenguaje compartido (LEC)

7. Visión compartida (VIC)

De la misma forma, las prioridades para aumentar la calidad del conocimiento compartido son:

1. Expectativas de resultados personales (ERP)
2. Vínculos de interacción social (VIS)
3. Visión compartida (VIC)
4. Norma de reciprocidad (NOR)
5. Identificación (IDE)
6. Confianza (CON)
7. Lenguaje compartido (LEC)

En el siguiente capítulo se analiza qué herramientas tecnológicas, en función de sus propias características y de las prioridades encontradas, pueden ser efectivas para aumentar la cantidad y la calidad del conocimiento compartido en la GTN del ININ.

CAPÍTULO V

Propuesta de una aplicación tecnológica para mejorar la calidad y la cantidad de conocimiento compartido en la GTN del ININ.

5.1. Alternativas de tecnologías de información (TI)

La literatura reconoce que la utilización de las TI está estrechamente vinculada a los procesos de compartir conocimiento. Esto debido a que permiten la búsqueda, el acceso, la comunicación y el flujo del conocimiento rápido entre los miembros de una organización (Bélanger y Allport, 2008; Kim y Lee, 2006; Lin, 2007; Lundvall y Nielsen, 2007; Zack, 1999). En opinión de Yeh, y otros, (2006), las TI suministran canales de comunicación efectivos para intercambiar conocimiento.

Por su parte, Lin (2007) señala que el uso de las TI permite a las empresas expandir redes sociales y crear colaboración efectiva. Alavi y Leidner (2001) destacan la importancia de este tipo de herramientas en la compartición del conocimiento a todos los niveles organizativos, señalando que una de sus aplicaciones es la creación de redes de conocimiento. Según estos autores, las TI favorecen los procesos de compartir conocimiento porque amplían la búsqueda de información más allá de los canales formales de comunicación, facilitando el contacto entre aquellos empleados que buscan conocimiento y los que controlan el acceso al mismo. Por lo tanto, las TI mejoran la comunicación, acercan virtualmente a las personas y promueven el intercambio para compartir y construir conocimiento organizativo de forma colectiva.

Algunas TI necesarias para implementar soluciones de compartición de conocimiento son las indicadas en la Tabla 10.

Tabla 10. Tecnologías de información y sus efectos en la compartición de conocimiento

TI	Efecto
Páginas amarillas y mapas de conocimiento, Intranet, Portal corporativo, Comunidades virtuales, Video conferencia, Groupware.	Permite obtener conocimiento tácito a partir de otro conocimiento tácito mediante observación, imitación y práctica.
Datawarehouse o repositorio, Software de simulación, Sistemas multimedia, Portales de conocimiento, Workflow, Intranets, Correo electrónico, Groupware.	Permite la descripción formal o representación de conocimiento tácito y su puesta a disposición de toda la organización
Internet, Groupware, Buscadores, Data warehouse, Intranet, Portal corporativo, Foros y Correo electrónico, Gestión documental	Permite el acceso, utilización conjunta y almacenamiento de distintos conocimientos explícitos para generar nuevos conocimientos.
Foros, Realidad virtual, simulación, Data mining, Inteligencia artificial, Páginas amarillas, Comunidades de prácticas.	Permite el acceso a conocimientos explícitos y su asimilación y comprensión mediante la reflexión, simulación y la puesta en práctica

Fuente: Adaptado de Pérez y Dressler (2006).

En la presente investigación se identifican variables que afectan individual y grupalmente la calidad y la cantidad de conocimiento compartido. Por tanto, se deben planear actividades de acuerdo a los resultados esperados y se debe saber qué recursos tecnológicos son los más apropiados. También se debe saber cómo aplicar la tecnología de tal manera que se logre estimular un mejor compartimiento de conocimientos entre los miembros de la GTN del ININ.

5.2. Alternativa para mejorar la cantidad de conocimiento compartido en la GTN del ININ.

Consecuente del capítulo anterior, se observa que la variable independiente *expectativas de resultados personales (ERP)* está positivamente relacionada con la cantidad de conocimientos compartidos en la GTN, derivado de los valores del coeficiente de regresión, son también las variables *expectativas de resultados relacionados a la comunidad (ERC)*, *identificación (IDE)* y *confianza (CON)* quienes más aportan a la cantidad de conocimiento.

Las expectativas de resultados personales (ERP) y las expectativas relacionadas a la comunidad (ERC) son influenciadas por la cultura organizacional de la GTN y afectan profundamente la cantidad del conocimiento compartido.

Es así que se propone como primera alternativa a una *comunidad virtual*, ya que su propósito es poner en contacto a personas con perfiles científicos o académicos similares, cuya dispersión en el área de trabajo dificulta su coordinación.

La dinámica de la comunidad virtual propuesta es como la descrita por Armstrong y Hagel (1997). Inicialmente se parte de un contenido interesante para la GTN, que es el que atrae a los diferentes miembros a la comunidad. Este contenido a su vez genera nuevos contenidos producidos por los propios miembros, completando un primer ciclo denominado *constitución de personas interesadas*. Enseguida los miembros van percibiendo un mayor valor en la comunidad, lo cual promueve una mayor y mejor interacción entre ellos, fomentando así lealtad hacia la comunidad y una mayor permanencia de los participantes, y, por consiguiente, se sentirán más identificados con ella y con sus miembros. Se cumple así un segundo ciclo, el de la *construcción de lealtades*. La participación creciente de los miembros y su interacción genera información cada vez más completa sobre los miembros de la comunidad y define un perfil de preferencias, intereses y de puntos de vista. Estos perfiles permitirán focalizar las actividades hacia los participantes de forma individual y/o grupal y se crea más valor para la comunidad. Este valor percibido de la comunidad es el que atraerá a nuevos participantes de la GTN y se estimulará la realización de transacciones diversas sobre temas afines a sus actividades y procesos, es decir, los miembros fortalecerán sus vínculos y comenzarán a intercambiar conocimiento entre ellos, cerrando así el último ciclo, el de las *transacciones*.

Una segunda alternativa es un *datawarehouse o repositorio de datos*. El objetivo de un repositorio es capturar y clasificar el conocimiento para que, posteriormente, otros miembros de

la organización tengan acceso a él. Por tanto, el conocimiento se convierte en un activo organizativo que trasciende, y se evitará su pérdida cuando algún trabajador decida retirarse del instituto. Adicionalmente, un repositorio permite almacenar conocimiento de utilidad y en diferentes formatos: documentos institucionales (texto, imagen, video, audio), narraciones, correos electrónicos, registro de participación en eventos académicos (congresos, seminarios), entre otros.

Esta alternativa se vincula con las variables de identificación (IDE) y confianza (CON) dado que todo documento que se incorpore al repositorio deberá cumplir con las especificaciones de calidad requeridas por la GTN. Esto fomentará la confianza en su consulta y motivará a que se realicen prácticas más colaborativas. La utilización del repositorio, además, fomentará la cultura organizacional de la GTN, ya que el conocimiento será un bien común y estará al alcance de todos los miembros de la GTN, y por consiguiente, apoyará a transmitir un sentimiento de identidad. Entre mayor sea el aporte al repositorio, mayor será la cantidad de conocimiento disponible.

Una tercera alternativa es la *gestión documental*. La gestión documental permite, además de lo indicado para el repositorio, la digitalización de documentos, su almacenamiento, el control de versiones y su disponibilidad para los usuarios con autorización para su consulta y/o modificación. Esta propuesta requiere de recursos económicos importantes, por ejemplo, el pago de licenciamiento, los costos de adquisición o renta de los equipos, capacitación de personal entre otros. Recordar que el ININ es un organismo público cuyo presupuesto es limitado y que ha adoptado políticas de ahorro para adquisición o renta de materiales y equipo, sin embargo, esta alternativa se considera para su evaluación en vistas de un probable incremento presupuestal.

Finalmente, en una cuarta alternativa, se consideran en un solo grupo las restantes TI indicadas en la Tabla 10, esto debido a la poca o nula experiencia del personal de la GTN en su uso.

Para la elección de las alternativas se considera el modelo de calidad del producto de TI de la norma ISO/IEC 25010 (2014). En esa norma de calidad se definen criterios para seleccionar o evaluar una herramienta tecnológica, por ejemplo:

- a) Criterio de funcionalidad
- b) Criterio de autoría
- c) Criterio de portabilidad
- d) Criterio de usabilidad
- e) Criterio de soporte y mantenimiento

El criterio de *funcionalidad* hace referencia al propósito de la herramienta, es decir, que funcione como está especificado en su manual de uso. Involucra aspectos de interoperabilidad, seguridad, escalabilidad, disponibilidad y trabajo colaborativo. El criterio de *autoría* identifica la organización o comunidad que soporta la herramienta y la licencia de uso. El criterio de *portabilidad* se refiere a la capacidad que tiene la herramienta tecnológica para ser ejecutada en diferentes sistemas operativos (Windows, Linux, Android, Mac u otro) y la forma en que los productos generados pueden ser llevados a otras aplicaciones. El criterio de *usabilidad* se centra en mejorar la satisfacción de todos los usuarios del lugar. Finalmente, el criterio de *soporte y mantenimiento* hace énfasis en las funcionalidades ofrecidas por el sistema para la conservación y almacenamiento seguro de la información, además del servicio proporcionado una vez que ha sido implantado.

Para la selección de la alternativa que fomente una mayor cantidad de conocimiento se hace uso del modelo racional de decisión indicado en la Tabla 11 y considerando los criterios de la norma ISO/IEC 25010, mismos que son aplicables en el ININ.

Tabla 11. Modelo racional de decisión de TI para la cantidad de conocimiento compartido

Criterio	Peso del criterio	Opciones *				Opciones ponderadas				
		Comunidad virtual	Gestión documental	Repositorio	Otras	Comunidad virtual	Gestión documental	Repositorio	Otras	
Funcionalidad	35%	9	8	9	5	31.5	28	31.5	17.5	
Autoría	20%	9	9	9	5	18	18	18	10	
Portabilidad	10%	8	7	8	2	8	7	8	2	
Usabilidad	20%	9	7	9	5	18	14	18	10	
SopORTE y Mantenimiento	15%	8	9	7	5	12	13.5	10.5	7.5	
* De 0 a 10						Totales	87.5	80.5	86	47

Los pesos de los criterios y sus valores fueron proporcionados en una reunión de trabajo por personal de la Gerencia de Sistemas Informáticos del ININ.

El modelo racional de decisión para la cantidad de conocimiento compartido arroja que es la comunidad virtual la alternativa que obtuvo la mayor valoración, seguida del repositorio.

Las dos alternativas propuestas para mejorar la cantidad de conocimiento compartido basadas en las variables ERP, ERC, IDE y CON son viables dado que el ININ cuenta con una Intranet donde se han incorporado aplicaciones informáticas de diversa índole y que son empleadas por todo el personal del instituto, como lo son el sistema de trámites institucionales, el sistema de consulta de control de asistencias o el directorio activo de personal, entre otros. Además, el ININ cuenta con una infraestructura de red que alcanza a toda la población del instituto (dentro y fuera del ININ mediante una red virtual VPN) y que se encuentra dividida en segmentos de red dedicados a cada área del instituto, por tanto, uno de esos segmentos está dedicado exclusivamente a la GTN. También se cuenta con una base de datos (Oracle) que permite almacenar la información documental generada y procesada por la GTN.

Finalmente, el ININ cuenta con personal técnico de perfiles ingeniero en computación y de sistemas computacionales adscritos a la Gerencia de Sistemas Informáticos que tienen los conocimientos y la capacidad para desarrollar e instalar las alternativas propuestas.

5.3. Alternativa para mejorar la calidad de conocimiento compartido en la GTN del ININ.

Partiendo del diagnóstico realizado en el capítulo anterior, en el que las variables *expectativas de resultados personales (ERP)*, *vínculos de interacción social (VIS)* y *visión compartida (VIC)* resultaron ser las que mayor vinculación tienen con la variable dependiente *calidad de conocimiento (CAC)*, se sugiere que las TI a proponer deben ir orientadas hacia la creación de vínculos y de unificación de la visión que tiene el personal de la GTN sobre compartición de conocimiento.

Según Chinoy (2004), por interacción social se entiende el lazo o vínculo que existe entre las personas y que son esenciales para el grupo, de tal manera que sin ella la sociedad no funcionaría. Por otra parte, la GTN es un área certificada donde regularmente se realizan auditorías con fines de cumplimiento de calidad en sus procesos y servicios, además de que esas auditorías son obligatorias para todas las centrales nucleares pertenecientes a la OIEA. Para ello, deben seguirse manuales y procedimientos de aseguramiento de la calidad, así como de normas internacionales para uso y almacenamiento de material nuclear, las cuales no son del todo conocidas por todo el personal de la GTN.

Es así que una primera alternativa para el mejoramiento de la calidad del conocimiento compartido en la GTN es el uso de *blog* y *wiki*.

Un *blog* es una página web de fácil actualización que se caracteriza por permitir a sus autores, editores o administradores (también llamados bloggers) publicar contenidos (textos, imágenes y otros archivos) en unos cuantos pasos. Wiki es una herramienta de reflexión basada

en proyectos que permiten la colaboración entre los miembros de una organización. El término ‘wiki wiki’ es de origen hawaiano y significa “rápido” (de manera más breve se le denomina simplemente “wiki”). En términos tecnológicos, un wiki es un “software para la creación de contenido de forma colaborativa”.

Con estas propuestas se pretende que la visión personal sobre compartición de conocimientos, o sobre temas de interés para el desarrollo de los proyectos de la GTN se transforme en visión general y que no sólo sea aceptada por los demás miembros, sino la hagan suya, entonces verdaderamente será una visión compartida. Cuando se logre esto se generará un fuerte vínculo. Este interés común, entonces, engendrará poder e inspirará a que una idea primeramente individual se convierta en una general. Esta conexión llevará a todos los integrantes de la GTN a obtener mejores resultados y una mejor calidad del conocimiento que se comparta. Adicionalmente, el blog y el wiki permitirán a los altos mandos de la GTN asegurarse de dar poder a los miembros de la organización (empowerment), otorgándoles confianza y mostrándoles que son parte importante de la gerencia.

Otra alternativa es el desarrollo de un *sistema de gestión de conocimiento* (SGC) con la finalidad de hacer reflexionar a los colaboradores de la GTN sobre la ventaja competitiva que se gana por medio de la sistematización de conocimiento acerca de sus procesos, servicios y productos, así como de hacer conciencia del valor estratégico de los activos intangibles basados en la gestión del conocimiento.

Para la selección de la alternativa que fomente la calidad de conocimiento compartido se hace uso del modelo racional de decisión indicado en la Tabla 12 y considerando, también, los criterios de la norma ISO/IEC 25010.

Tabla 12. Modelo racional de decisión de TI para la cantidad de conocimiento compartido

Criterio	Peso del criterio	Opciones *			Opciones ponderadas		
		Blog	Wiki	SGC	Blog	Wiki	SGC
Funcionalidad	35%	9	8	9	31.5	28	31.5
Autoría	20%	8	9	9	16	18	18
Portabilidad	10%	9	8	5	9	8	5
Usabilidad	20%	9	9	5	18	18	10
Soporte y Mantenimiento	15%	8.5	8	4	12.75	12	6
* De 0 a 10					87.25	84	70.5

El modelo racional de decisión para la calidad de conocimiento compartido arroja que es el blog la alternativa que obtuvo la mayor valoración, seguida del wiki. La falta de experiencia en el desarrollo y uso de SGC influyeron para las bajas ponderaciones obtenidas.

Igualmente se consideran viables las alternativas seleccionadas por las mismas razones señaladas en la sección anterior.

Con el ánimo de fomentar la compartición de material documental de calidad, se sugiere retribuir a los participantes con puntos para el otorgamiento del estímulo a la productividad que se realiza de manera anual.

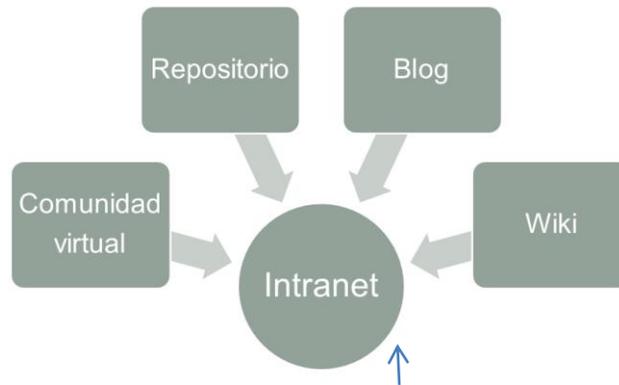
5.4. Propuestas de la aplicación tecnológica.

Una vez realizada la exploración de las variables que fomentan la compartición de conocimiento en cantidad y calidad en la GTN y considerando la infraestructura informática del ININ, así como las competencias del personal de la GTN en el uso de herramientas informáticas (intranet, sistemas web, correo electrónico, chat y paquetería en general), en la Figura 8 se expone la propuesta tecnológica que permitiría cumplir con el objetivo particular de *“proponer una aplicación tecnológica que fomente una mayor calidad y cantidad de conocimientos compartidos en la GTN del ININ”*.

La intranet del ININ es un instrumento donde la gente produce, encuentra y utiliza información, es decir, se vuelve un actor, cuando antes era un mero espectador en el plano

comunicativo. Para la GTN, la intranet permitirá canalizar la comunicación, y por ende el conocimiento, entre sus miembros.

Figura 8. Propuesta de aplicación tecnológica



Fuente: Elaboración propia

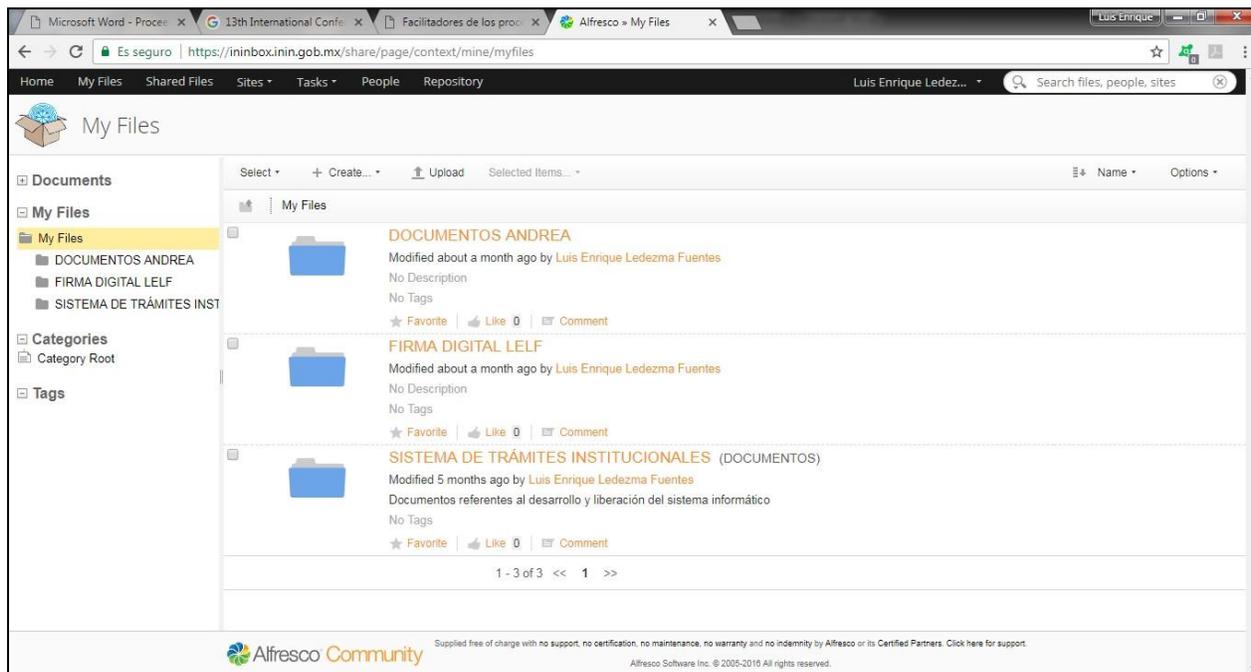
Con la comunidad virtual se pretende tener un modelo de organización horizontal o plana, sin estructuras verticales, donde el personal de la GTN comparta un objetivo e interés común. Adicionalmente, por los valores de los coeficientes de las variables independientes obtenidos, el personal de la GTN asume un contexto, un lenguaje y una actitud activa de participación e incluso, comparten lazos emocionales. Igualmente se pretenden definir políticas que rijan el acceso a recursos compartidos (documentos e imágenes) fomentando la reciprocidad de información. Para su desarrollo se empleará el software *Elgg* por ser código abierto y de amplio uso en la creación de comunidades virtuales (Elgg, 2018).

Referente al repositorio, el ININ cuenta con uno electrónico denominado IninBox (desarrollado en la plataforma abierta Alfresco), que se encuentra ubicado en la intranet, donde pueden crearse áreas o sitios exclusivos de compartición de información. Algunas de las características del IninBox son la interoperabilidad, la localización permanente de los documentos mediante la incorporación de identificadores, además de que cuenta también con

aplicaciones de búsqueda y visualización, de autenticación y autorización de usuarios. El IninBox, además, permite la personalización del software de acuerdo a las necesidades de la GTN.

Una ventaja del repositorio es que puede ser ingresado de manera externa al ININ. La Figura 9 muestra un ejemplo del contenido del repositorio IninBox.

Figura 9. Repositorio IninBox del ININ



Fuente: Tomado de ininbox.inin.gob.mx

Para el caso del *blog* se usará Blogger (blogger, 2018) que es gratuito y se requiere tener una cuenta en Google para uso.

El *wiki* se desarrollará empleando el software MediaWiki, también gratuito y es la base de Wikipedia.

Para el desarrollo e implementación de la tecnología mencionada anteriormente deben describirse actividades que conformen un plan de acción a seguir.

5.5. Plan de acción

A continuación se propone un plan de acción con énfasis en el uso de las tecnologías de información descritas anteriormente y en las variables que están positivamente relacionadas con la cantidad y con la calidad de conocimientos compartido. El plan de acción permitirá conocer sobre la ejecución y el seguimiento de la planificación en torno a las actividades necesarias para implementar las alternativas seleccionadas (comunidad virtual, repositorio y gestión documental). El plan de acción también considera acciones a seguir, sus objetivos y los primeros pasos para su realización, además del tipo de liderazgo para emprenderlo según la Teoría de modelo de liderazgo camino-meta (Robbins, 2004). También se considera el tiempo para su ejecución.

La Tabla 13 muestra el plan de acción para la alternativa *comunidad virtual* con la que se pretenden mejorar las expectativas de resultados personales y las expectativas de resultados orientados a la comunidad. Enseguida, la Tabla 14 describe el plan de acción correspondiente a la alternativa *repositorio* que pretende potenciar la confianza e identificación en la GTN y, con ello, su cultura organizacional. Finalmente, la Tabla 15 detalla el plan de acción a seguir para mejorar la visión compartida y los vínculos de interacción social considerando el uso de blog y wiki.

Tabla 13. Plan de acción para la implementación de una comunidad virtual para la GTN

No.	Acciones	Objetivos	Primeros pasos	Estilo	Agente de cambio	Tiempo
1	Contar con la autorización de la administración del ININ para crear una comunidad virtual para la GTN en la intranet institucional	Involucrar a la alta administración en este proceso y verificar el alineamiento de la comunidad virtual en el marco general del ININ	Desarrollo de un prototipo de la comunidad virtual y presentarla en reunión de trabajo con la alta dirección del ININ	Directivo	Gerente de Tecnología Nuclear Gerente de Sistemas Informáticos Jefe del Depto. de Infraestructura	Inmediato
2	Especificar los objetivos de la comunidad virtual de la GTN	Definir las metas a cumplir	Diseñar estrategias de formación de la comunidad virtual y de los resultados que se esperan	Orientado al logro	Gerente de Tecnología Nuclear Jefe del Depto. del Reactor	Inmediato
3	Comunicar la puesta en práctica de la comunidad virtual	Comunicar de manera oficial a aquellos miembros que van a formar parte de la comunidad virtual	Girar oficios y/o correo electrónico para dar a conocer esta alternativa	Directivo	Gerente de Tecnología Nuclear	Inmediato
4	Saber qué conocimiento y experiencia aportan los miembros de la comunidad virtual	Identificar el talento de los empleados, y si es necesario trabajar por grupos de mejora en la comunidad virtual	Definir la temática y heterogeneidad de contenido	Participativo	Gerente, Jefe de Departamento, Profesionistas e Investigadores de la Gerencia de Tecnología Nuclear	Corto plazo
5	Crear la comunidad virtual en la intranet	Crear la comunidad virtual para su acceso en la intranet	Contar con el software de acceso libre Elgg	Orientado al logro	Personal de la Gcia. de Sistemas Informáticos	Corto plazo

6	Presentar la comunidad virtual	Dar a conocer la comunidad virtual. Crear un primer vínculo de interacción entre el personal de la GTN	Incorporación de miembros	Directivo	Gerente de Tecnología Nuclear Jefe del Depto. del Reactor	Corto plazo
7	Definir el personal que fungirá como administrador de la comunidad virtual	Guiar a los participantes en su proceso de formación	Identificar al personal que cumpla con el perfil de administrador y sirva como enlace entre la organización y la comunidad.	Participativo	Jefe del Depto. del Reactor Jefe del Depto. de Infraestructura Personal de la GTN	Corto plazo
8	Motivar el intercambio de conocimiento	Fomentar el intercambio de conocimiento y la colaboración entre los miembros de la comunidad virtual	Crear interés común en una temática determinada	Participativo	Personal de la GTN	Corto plazo
9	Participar en la comunidad virtual	Presentar espacios de comunicación y colaboración donde los participantes puedan compartir sus aportaciones sobre los temas tratados	Esclarecer dudas contactando al administrador y /o preguntar directamente en el foro a los compañeros	Apoyador	Personal de la GTN	Mediano plazo
10	Dar mantenimiento a la comunidad virtual	Incorporar nuevas funcionalidades a la comunidad virtual	Instalación de utilerías de software que mejoren la experiencia en el uso de la comunidad virtual	Orientado al logro	Personal de la Gcia. De Sistemas Informáticos	Mediano plazo
11	Ofrecer apoyo y recursos	Estar pendiente del desarrollo de la	Revisar de manera diaria el contenido	Apoyador	Administrador de la comunidad	Mediano plazo

		comunidad virtual y brindar recursos de apoyo para realizar las tareas asignadas	vertido en la comunidad virtual		virtual	
12	Realizar encuestas	Identificar los puntos fuertes y los puntos débiles (a mejorar) de la formación que se está llevando a cabo en la comunidad virtual	Identificar que ha aportado la comunidad virtual hasta el momento y en qué aspectos se debe mejorar para fortalecer aún más la formación de los participantes	Participativo	Personal de la GTN	Largo plazo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Plan de acción para la implementación del repositorio en la GTN

No.	Acciones	Objetivos	Primeros pasos	Estilo	Agente de cambio	Tiempo
1	Contar con la autorización de la administración del ININ para crear el repositorio para la GTN	Crear el repositorio GTN en el IninBox	Levantamiento de la orden de servicio por parte de la GTN hacia la GS	Directivo	Gerente de Tecnología Nuclear Jefe del Depto. de Desarrollo de Sistemas Informáticos	Inmediato
2	Girar comunicado al personal de la GTN	Dar a conocer el repositorio al personal de la GTN	Convocar a reunión informativa entre el personal de la GTN	Directivo	Gerente de Tecnología Nuclear	Inmediato
3	Definir los objetivos y los temas o cuestiones en los cuales trabajará el repositorio	Definir los objetivos y temas o cuestiones que se resguardarán en el repositorio	Revisión de los resultados de auditoría y de certificación, de guías y procedimientos normativos que sirvan para priorizar los documentos a resguardo y compartición	Orientado al logro	Gerente de Tecnología Nuclear Jefe del Depto. del Reactor	Inmediato
4	Definir el grupo objetivo	Determinar quién conformará el grupo objetivo, por ejemplo, ¿será válida la participación de los estudiantes y becarios?	Establecer las secciones que conformarán en el repositorio de acuerdo a su perfil, por ejemplo, si es operativo, investigador, o bien, crear una sección de acceso general	Participativo	Personal de la GTN	Inmediato

5	Llenar el formulario de registro del repositorio	Evaluar las necesidades de los potenciales miembros de la GTN y documentar el establecimiento del repositorio	Diseñar el formato de registro para uso del repositorio y la expectativa que se tiene por parte del personal de la GTN.	Participativo	Jefe del Depto. del Reactor Profesionista e Investigador de la GTN	Corto plazo
6	Evaluar las necesidades y los intereses de los miembros actuales y los potenciales	Construir pertenencia y comprometer a los miembros para potenciar la identificación de intereses comunes	Hacer una evaluación para identificar información vital a ser usada como aporte para la estrategia y establecer metas específicas que respondan a los intereses comunes de los miembros, las preferencias y las expectativas, los materiales y los tipos de actividades posibles	Participativo	Personal Técnico, Profesionistas e Investigadores de la GTN	Corto plazo
7	Motivar el intercambio de conocimiento	Iniciar el proceso de intercambio de conocimiento	Pedir al grupo que haga observaciones: ¿Qué tipo de documentos serían de su interés? ¿Qué temas le gustaría explorar al personal de la GTN en el futuro?	Participativo	Personal de la GTN incluyendo al gerente y jefe del departamento del reactor	Corto plazo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Plan de acción para la implementar el blog y wiki para la GTN.

No.	Acciones	Objetivos	Primeros pasos	Estilo	Agente de cambio	Tiempo
1	Definir los objetivos	El personal de la GTN debe entender que se trata de una herramienta de colaboración, por lo que hay que fomentar este aspecto.	Diseñar estrategias de formación del blog y del wiki y de los resultados que se esperan	Directivo	Gerente de Tecnología Nuclear Jefe del Depto. del Reactor Jefe del Depto. de Desarrollo de Sistemas Informáticos	Inmediato
2	Fijar el protocolo de actuación	Establecer criterios de edición, permisos de usuarios y revisión de entradas.	Determinar del administrador y de sus funciones	Participativo	Jefe del Depto. del Reactor Jefe del Depto. de Infraestructura Personal de la GTN	Corto plazo
3	Establecer normas de publicación	Definir las características de las entradas (título, texto corto, enlace(s) a comentarios, elementos gráficos: imagen, elementos multimedia, presentaciones, etc.). Ordenar las entradas con etiquetas claras y descriptivas. Revisar la ortografía	Diseño de plantillas base	Participativo	Personal de la GTN incluyendo al gerente y jefe del departamento del reactor	Corto plazo

4	Experimentar diferentes estrategias de uso	Hacer un uso progresivo del blog y wiki empezando por experiencias puntuales o propuestas bien definidas en lo que al tiempo y a los contenidos se refiere	Realizar un blog y wiki de presentación de cada miembro de la GTN a fin de familiarizarse con las tecnologías y continuar participando	Persuasivo	Personal de la GTN incluyendo al gerente y jefe de departamentos	Mediano plazo
5	Revisar y evaluar la experiencia	Compartir la experiencia de uso entre los miembros de la GTN	Reunión de trabajo para el intercambio de experiencias	Directivo	Gerente de Tecnología Nuclear Jefe del Depto. del Reactor	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia

5.6. Análisis costo-beneficio

La técnica del análisis costo-beneficio tiene por objetivo proporcionar una medida de los costos en que se incurre en la realización de un proyecto y comparar dicha previsión de costos con los beneficios esperados de la realización de dicho proyecto (Gómez, Cervantes y González, 2012).

En esta parte del proyecto se consideran los costos de desarrollo de la aplicación tecnológica. Sin embargo, el ININ cuenta con la infraestructura y con la tecnología que le permite satisfacer los requerimientos de software y hardware para el desarrollo de las tecnologías de información propuestas (comunidad virtual, repositorio, blog y wiki), por lo cual es *costo cero*.

Las TI propuestas beneficiarán en:

- a) Medir los resultados de los esfuerzos de mejora en cantidad y calidad del conocimiento compartido
- b) En la toma de decisiones basadas en una mayor cantidad de información
- c) Crear un entorno de resolución de problemas estructurado
- d) Involucramiento del personal de la GTN en asuntos de interés personal y colectivo
- e) Alentar el crecimiento profesional

Aunque, también pueden presentarse barreras para el uso de las TI propuestas como lo son:

- Resistencia al cambio
- Falta de capacitación
- Ausencia de experiencia y confianza en el uso

Por ello, es importante fortalecer las variables identificadas con el fin de minimizar su efecto en la GTN.

En referencia a la aplicación tecnológica propuesta, es la alternativa *repositorio IninBox* la que se encuentra ya a disposición. La administración del ININ emitió comunicado, vía correo electrónico, a todo el personal del instituto a mediados de marzo del presente año (2018) para que sea usado. Por tanto, el plan de acción propuesto para esta alternativa se está llevando a cabo. Las propuestas tecnológicas comunidad virtual, blog y wiki serán presentadas en fechas próximas una vez conciliadas reuniones entre las partes interesadas.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

La investigación llevada a cabo por Whitterspoon et. al (2013) sirvió como antecedente al presente trabajo de investigación. En su estudio se observa la influencia de las intenciones y las actitudes para el intercambio de conocimiento, así como de la influencia de la cultura organizacional y de las recompensas que puedan obtener los miembros de una organización al participar en dicha actividad.

Como referente al presente proyecto, se consideró la investigación llevada a cabo por Chiu et. al. (2006) observándose diferencias entre sus hallazgos y los resultados obtenidos en este trabajo. Al menos en parte, las diferencias se deben a que la investigación de Chiu et. al (2006) fue llevada a cabo en una comunidad virtual que precisa del intercambio de conocimiento para persistir, mientras que la GTN depende del presupuesto asignado al ININ por el gobierno federal y no precisa del compartimiento de conocimiento para su sobrevivencia.

La investigación de Chiu et. al. (2006) indica que los resultados de las expectativas relacionadas a la comunidad están fuertemente vinculados con la compartición de conocimientos en términos de cantidad y calidad, mientras que las expectativas de resultados personales solamente lo están con la cantidad de conocimientos. Para el caso de la GTN, las expectativas de resultados personales y los relacionados a la comunidad muestran un efecto positivo en la cantidad de conocimiento compartido. Estas relaciones positivas sugieren que los miembros de la GTN consideran que, a mayor cantidad de conocimiento que compartan, la gerencia se beneficiará debido a que entienden que compartir conocimiento es un proceso que les permitirá trasladar su conocimiento individual y de grupo a un nivel organizativo con el fin de mejorar sus servicios. En tanto que, en una comunidad virtual, y de acuerdo a los resultados de Chiu et. al. (2006), los individuos que contribuyen con menos conocimiento esperan que dicho intercambio

les produzca consecuencias deseables. Igual se observa que, a diferencia de la investigación de Chiu et.,al. (2006), las expectativas de resultados personales tienen un efecto positivo en la calidad de conocimiento. Esto sugiere que los miembros de la GTN concuerdan en que la calidad del conocimiento compartido será mejor al de sus expectativas. Además, sugiere que, para los miembros de la GTN, compartir conocimiento es un comportamiento provechoso que apoyará en mejorar su rendimiento dado la calidad del mismo, y, quizás, disminuirá la intención de retirarse de la organización. Este resultado es consistente con estudios realizados por Reychav y Weisberg (2009) que señalan que el intercambio de conocimientos propicia resultados positivos a nivel individual.

Referente a los vínculos de interacción social, los resultados obtenidos por Chiu. et. al (2006) indican un efecto positivo con la cantidad de conocimiento, pero no con la calidad. Caso contrario es para la GTN, donde los vínculos de interacción social están fuertemente vinculados con la calidad de conocimiento, pero no así con la cantidad. El resultado sugiere que la interacción de los miembros de la GTN se realiza entre quienes tienen perfiles semejantes, por ejemplo, de profesionista a profesionista o de investigador con investigador, motivando la compartición de conocimiento especializado y de acuerdo a sus afinidades profesionales. El estudio de Chiu et. al (2006) indica que los vínculos de interacción social tienen efectos indirectos sobre la calidad del conocimiento compartido en la comunidad virtual mediante la confianza. Estos argumentos ponen de manifiesto que compartir conocimiento con otros individuos y grupos de la organización es un proceso crítico para la creación de conocimiento.

Con respecto a la norma de reciprocidad e identificación, el estudio de los autores mencionados señala que ambas están vinculadas con la cantidad de conocimiento, pero no lo observan para la calidad. De acuerdo al estudio en la GTN, la norma de reciprocidad,

identificación y confianza tienen vinculación significativa tanto con la cantidad como con la calidad de conocimientos compartidos. En la comunidad virtual los participantes buscan respuestas rápidas para satisfacer una necesidad de información, no importando la fuente de donde provenga, además que los participantes no conviven cara a cara. En la presente investigación se observa un sentido de identificación y pertenencia hacia la GTN y hacia sus proyectos. Además, sugiere que los miembros de la GTN se sienten apoyados mutuamente, lo cual, en general, es un aspecto importante para el logro de los objetivos de cualquier organización.

Otra diferencia es con respecto al lenguaje compartido. Para Chiu et. al (2006) el lenguaje compartido tiene relación con la calidad de conocimiento, no así con la cantidad. En el presente estudio se observa una fuerte vinculación entre el lenguaje compartido con la cantidad y con la calidad de conocimiento compartido. Esto puede asociarse a que en la GTN se emplean conceptos y términos, que a pesar de ser especializados, son conocidos por sus miembros permitiéndoles intercambiar ideas y propuestas. Adicionalmente, se reconoce el papel fundamental del lenguaje compartido en la cultura organizacional como forma de identificación de los miembros.

La única similitud encontrada entre el presente proyecto y la investigación realizada por Chiu et. al. (2006) es que la visión compartida tiene una fuerte relación con la calidad del conocimiento compartido. Una explicación sería el que los miembros de la GTN comparten valores de apoyo y de aprendizaje que beneficiarán en la cantidad y en la calidad del conocimiento compartido. Adicionalmente, este resultado resalta que la visión compartida está estrechamente unida a la capacidad para compartir la imagen de lo que se pretende crear en la GTN, fomentando un compromiso compartido y al igual que en la comunidad virtual, sugiere que

los participantes están más preocupados por la calidad de sus contribuciones que por el hecho de contribuir.

Las diferencias detectadas tienen sustento por el ámbito donde se realizaron los estudios (comunidad virtual y la GTN) y por el número de participantes involucrados. Sin embargo, no debe descartarse la idea de ampliar el presente proyecto hacía todo el ININ, con la finalidad de explorar la relación que tienen las variables de la Teoría social cognitiva y de la Teoría del capital social con la compartición de conocimiento que apoyen a la toma de decisiones y el logro de objetivos institucionales.

CONCLUSIONES

Como primera conclusión, la presente investigación pone de manifiesto la importancia de compartir conocimiento entre los miembros de una organización. En este trabajo se consideraron los estudios realizados por Hsu (2006) quien enfatiza el uso de las TI para compartir conocimiento y por Chiu et. al. (2006) cuyo trabajo orientó y sirvió de base para la exploración de las variables de la Teoría social cognitiva y de la Teoría del capital social que fomentan la compartición de conocimiento en la GTN del ININ, donde se presenta una compartición de conocimiento nuclear escaso. Este conocimiento es costoso, especializado y a menudo se fuga por retiro de personal. Por tanto, es necesario emprender estrategias orientadas a la preservación de ese conocimiento y que apoyen a la formación de recursos humanos de alta calidad requeridos por dicho instituto.

Resultado del análisis de regresión se observa que la calidad de conocimiento compartido tiene una valoración mayor que la cantidad del mismo. Todos los constructos, excepto el de expectativas de resultados relacionados a la comunidad, aportan a la calidad de conocimiento. Esto sugiere que la aplicación tecnológica propuesta (repositorio, wiki y blog, principalmente) debe fomentar a esas expectativas en la GTN. Asimismo, la TI debe ser la estrategia para que el personal de la GTN aprenda, examine y separe aquellos conocimientos que les sean de utilidad en el desarrollo de sus proyectos y servicios.

De igual forma, se observa que todas las variables de la Teoría social cognitiva y de la Teoría del capital social, excepto la de vínculos de interacción social, tienen efecto positivo en la cantidad de conocimiento. De lo anterior surge la propuesta de la comunidad virtual, con la que se pretende estimular las relaciones entre los miembros de la GTN. Con ello se busca, a su vez, potenciar la cantidad de conocimiento, no importando, claro, que los vínculos de interacción

social no sean cara a cara, lo cual sugiere un trabajo a futuro referente a investigar la ponderación de conocimiento compartido en calidad y en cantidad en una organización que cuenta con una comunidad virtual y con espacios físicos de convivencia.

Se concluye, además, que el personal de la GTN tiene una alta valoración para la identidad y para confianza que pueden fomentar el intercambio de conocimiento en calidad y cantidad. El mismo efecto se observa con el lenguaje y con la visión compartida; por esto se infiere que la cultura organizacional del instituto tiene una alta influencia en ellos. Es así, que las TI propuestas, también deben de ser un medio de promoción de esa cultura organizacional.

Afortunadamente, el ININ cuenta con la infraestructura y con el recurso humano para emprender las propuestas planteadas, sin embargo, barreras como renuencia al cambio, el temor al uso de nuevas tecnologías y el escepticismo de las ventajas competitivas que ofrecen las TI para el cumplimiento de objetivos organizacionales, deberán ser atendidas en lo inmediato. Algunas acciones sugeridas que permitan minimizar su efecto son: programas de capacitación continuos sobre TI, realización de seminarios gerenciales y departamentales sobre compartición de conocimiento, además que las TI deberán ser de fácil interacción, de fácil entendimiento y llamativas.

REFERENCIAS

- Acero, M. (2008). *Las energías en la cobertura de la demanda del sector eléctrico: presente y futuro*. Ciclo Amic de Nuevas Actuaciones de la Ingeniería. Simposio llevado a cabo en Madrid, España.
- Adler, P.S., & Kwon, S.(2002). *Social capital: Prospects for a new concep*. Academy of Management Review, 27, 2002, p. 17-40
- Alavi, M., Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations ans research issues. *MIS Quartrerly*, Vol. 25, No. 1, pp. 107-136
- Álvarez, V. F y col. (2013). *Curso básico de ciencia y tecnología nuclear*. Sociedad Nuclear Española.
- Arceo, M. G. (2009). *El impacto de la gestión del conocimiento y las tecnologías de información en la innovación: un estudio en las pyme del sector agroalimentario de Cataluña* (tesis doctoral). Universidad Politécnica de Cataluña, España.
- Ardichvili, A. (2008). Learning and knowledge sharing in virtual communities of practice: motivators, barriers, and enablers. *Advances in Developing Human Resources*, vol. 10, núm. 4, págs. 541-554
- Armstrong, A & Hagel, J (1997). *Net Gain: Expanding Markets Through Virtual Communities*. [Fecha de consulta 10 de marzo del 2018]. Disponible en:
<<http://www.techsoc.com/netgain.htm>>
- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y Acción: Fundamentos Sociales*. Barcelona: Martínez Roca
- Baptista Lucio, P., Fernández Collado, C., & Hernández Sampieri, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana

- Bélanger, F. & Allport, C. (2008). Collaborative technologies in knowledge tele-work: an exploratory study. *Information System Journal*, vol. 18, núm. 1, págs. 101-121
- Bittan, M. (2011). Energía nuclear: economía y sociedad. *Revista América economía* [en línea] [Fecha de consulta: 14 de octubre del 2017] Disponible en: <
<https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/energia-nuclear-economia-y-sociedad> >
- Bukowitz, W.& Williams, R. L. (1999). *The Knowledge Management Fieldbook*. FT Press. ISBN 978-0273638827
- Camelo C; García J., Sousa E. (2010). *Facilitadores de los procesos de compartir conocimiento y su influencia sobre la innovación*. Cuadernos de economía y dirección de la empresa, Núm. 42, págs. 113-150. España
- Carmona, C. J. M (2015). *Sistemas de producción de potencia nuclear: estado actual de la tecnología y perspectivas futuras*. (Trabajo de Fin de Grado inédita). Escuela Técnica-Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla.
- Cavero, J.P. (2011). *Historia de la energía nuclear*. Anatomía de la historia.
- Centrales nucleares en México*. (2017) Energía Nuclear [en línea]: [Fecha de consulta: 15 de octubre del 2017] Disponible en:https://energia-nuclear.net/centrales_nucleares/mexico/laguna-verde-1.html
- Cernas O. D. & Lizola M. P. (2012). El capital relacional en el capital intelectual y en las alianzas estratégicas: origen, consecuencias e integración. En Mercado S. P. y Cernas O. D. (Comps.). *El Capital Intelectual en las Organizaciones. Una agenda de investigación* (pp. 130). Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Chinoy, E. (2004). *La sociedad. Una introducción a la sociología*. Fondo de cultura económica. México.

- Chiu, Chao-Min, Meng-Hsiang Hsu, & Eric T.G. Wang. (2006). Understanding Knowledge Sharing In Virtual Communities: An Integration Of Social Capital And Social Cognitive Theories. *Decision Support Systems* 42.3 (2006): 1872-1888.
- Collier, P. (2002). *Social capital and poverty: a microeconomic perspective* en *The Role of Social Capital Development*, edited by Thierry Van Bastelaer. Melbourne: Cambridge University Press, pp. 19-41.
- Create your blog* (2018). Blogger [en línea]: [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2018]
Disponible en: < <https://www.blogger.com/>>
- Davenport, T. H. & Prusak, L. (1998). *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston, MA., Harvard Business School Pres.
- Domenech, J. M. (1985). *Métodos estadísticos: modelo lineal de regresión*. Barcelona
- Gallo, M., Garrido R. (2008) *El capital social: ¿qué es y por qué importa?* Serie ensayos. Instituto de Análisis Económico y Social. España
- Greenpeace México (2011). *Veracruz: ONG contra energía nuclear* [en línea] [Fecha de consulta: 02 de noviembre del 2017] Disponible en: < <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Noticias/2011/Abril/Veracruz-ONG-contra-energia-nuclear> >
- Gómez, M., Cervantes, J., González, P. (2012). *Material didáctico. Notas del curso administración de proyectos*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa. México.
- Hsu, I. (2006). Enhancing employee tendencies to share knowledge-Case studies on nine companies in Taiwan, *International Journal of Information Management*, vol. 26, núm. 4, págs. 326-338.
- Huang, Q.; Davison, R. & Gu, J. (2008). Impact of personal and cultural factors on knowledge

- sharing in China, *Asia Pacific Journal Management*, vol. 25, núm. 3, págs. 451-471.
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (2016). *Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares*. Comunicado de prensa núm. 122/17 [en línea] [Fecha de consulta: 29 de octubre del 2017] Disponible en <http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/especiales/especiales2017_03_02.pdf>
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. (2015). *Manual de Organización General del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares*. México
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. (2017). *Historia* [en línea] [Fecha de consulta: 14 de octubre del 2017] Disponible en <www.inin.org.mx>
- International Energy Agency (2011). *World Energy Outlook 2011*. IEA.
- Introducing a powerful open source social networking engine* (2018). Elgg [en línea]: [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2018] Disponible en: <<https://elgg.org/>>
- Ipe, M. (2003). Knowledge Sharing in Organizations: A Conceptual Framework. *Human Resource Development Review*, vol 2, Núm. 4, págs. 337-359
- ISO 25000 (2014). *ISO 25000. Calidad del producto software* [en línea] [Fecha de consulta: 6 de marzo del 2018] Disponible en < <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>>
- Kim, S. & Lee, H. (2006). The impact of organizational context and information technology on employee knowledge-sharing capabilities. *Public Administration Review*, vol. 66, núm. 3, págs. 370-385.
- Lamarsh, J. R., & Baratta, A. J. (2001). *Introduction to nuclear engineering*. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.
- Lanent (2013). *El OIEA lanzó una serie de cursos de e-learning sobre el desarrollo de*

- programas nucleares*. Red latinoamericana para la educación y la capacitación en tecnología nuclear. [en línea]: [fecha de consulta: 15 de octubre del 2017] disponible en:<
<http://www.lanentweb.org/es/oiea-cursos-elearning-programas-nucleares>>
- Levitt, B., & March, J. G. (1988). Organizational learning. *Annual Review of Sociology*, 14(1), 319-338.
- Lin, H. (2007) Knowledge sharing and firm innovation capability: an empirical study. *International Journal of Manpower*, vol. 28, núm. 3/4, págs. 315-332.
- Lundvall, B. & Nielsen, P. (2007). Knowledge management and innovation performance. *International Journal of Manpower*, vol. núm. 3/4, págs. 28, 207-223.
- Martín del Campo, M.C. (2010). *Apuntes de fundamentos de energía nuclear*. Grupo de Ingeniería Nuclear, Facultad de Ingeniería. UNAM.
- MediaWiki* (2018). MediaWiki [en línea]: [Fecha de consulta: 15 de marzo del 2018] Disponible en: < <https://www.mediawiki.org/>>
- Nahapiet J., Ghosal S. (1998). Social Capital, intelectual capital and the organizational advantage. *The academy of Management Review*, Vol. 23, No. 2, pp. 242-266.
- Nonaka I., Toyama R., Konno N. (2000). *SECI, Ba and leadership. A unified model of dynamic knowledge creation*. *Long Range Planning*, 33, pp. 5-34.
- Organismo Internacional de Energía Atómica (2017). *Aplicaciones nucleares para el desarrollo*. OIEA. Austria.
- Pérez D., Dressler M. (2007). Tecnologías de la información para la gestión de conocimiento. *Revista intangible capital*, No. 15, Vol. 3. España
- Prieto, I., Revilla E. (2004). Impacto organizativo de los distintos estilos de gestión del conocimiento. Una evidencia empírica del caso español. *Revista de empresa*, Vol. 10, pp. 43-48.

- Reychav, I., Weisberg, J. (2009). Good for workers, good for companies: How knowledge sharing benefits individual employees. *Knowledge and Process Management*, Vol. 16, pp. 187-197.
- Robbins, S. P. (2004). *Comportamiento organizacional*, 10ª Ed. México., Pearson – Prentice Hall.
- Segarra M., Bou J.C (2005). Concepto, tipos y dimensiones del conocimiento: configuración del conocimiento estratégico. *Revista de economía y empresas*, No. 52. España
- Tejada, A. (2005). *Agenciación humana en la teoría cognitivo social: definición y posibilidades de aplicación*. *Pensamiento Psicológico*, 1(5), pp. 117-123
- Universidad Tecnológica Nacional de Buenos Aires. *Curso: Energía Nuclear* [en línea] [Fecha de consulta: 30 de octubre del 2017] Disponible en <<http://www.sceu.frba.utn.edu.ar/e-learning/cursos-a-distancia/Energia/Energia-Nuclear/temario.html>>
- Walsh J. P., Ungson, G. R. (1991). Organizational memory. *Academy of Management Review*, Vol. 16, No. 1, pp. 57-91
- Witherspoon, C. L., Bergner, J., Cockrell, C., & Stone, D. N. (2013). Antecedents of organizational knowledge sharing: a meta-analysis and critique. *Journal of Knowledge Management*, 17(2), 250-277.
- Wong, K. & Aspinwall, E. (2005). An empirical study of the important factors for knowledge management adoption in the SME sector, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 9 Issue: 3, pp.64-82.
- Yeh, Y.; Lai, S. & Ho, C. (2006). Knowledge management enablers: a case study. *Industrial Management & Data System*, vol. 106, núm. 6, págs. 793-810
- Zack, M. H. (1999). Enveloping a knowledge strategy. *California Management Review*, Vol. 41, págs. 125-145

ANEXOS

Perspectivas sobre la compartición de conocimiento.

Este cuestionario trata sobre tu perspectiva acerca de la compartición del conocimiento. Por favor responde a todas las preguntas de manera rápida pero cuidadosamente. Tus respuestas son completamente anónimas. Ninguna identificación personal es requerida. De antemano agradezco enormemente tu participación.

Parte 1. Por favor contesta las siguientes preguntas utilizando esta escala:

1= muy en desacuerdo 2= en desacuerdo 3= neutral
4= de acuerdo 5= muy de acuerdo

No.	Pregunta	Valor	1	2	3	4	5
1	Compartir mi conocimiento me ayuda a hacer amistad con otros miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear.						
2	Compartir mi conocimiento me hace sentir feliz.						
3	Compartir mi conocimiento me da reputación en la Gerencia de Tecnología Nuclear						
4	Compartir mi conocimiento me da un sentimiento de realización.						
5	Compartir mi conocimiento fortalece el vínculo entre otros miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear y yo.						
6	Mantengo relaciones sociales estrechas con algunos miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear.						
7	Invierto bastante tiempo en interactuar con algunos miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear.						
8	Conozco a algunos miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear a nivel personal.						
9	Tengo comunicación frecuente con algunos miembros de proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear.						
10	Sé que otros miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear me ayudarán si lo necesito, así que considero justo ayudar a los demás.						
11	Compartir mi conocimiento me permite obtener una mejor cooperación con los miembros destacados de los proyectos en la Gerencia de Tecnología Nuclear						
12	Compartir mi conocimiento es de gran ayuda para el funcionamiento exitoso de los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear.						
13	Compartir mi conocimiento ayuda a los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear para continuar su operación en el futuro.						
14	Compartir mi conocimiento ayuda a los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear a acumular o enriquecer conocimientos.						

Parte 2. Lee las siguientes preguntas y con honestidad responde la pregunta ¿Qué tan de característico es esto de mí? Utiliza la siguiente escala:

**1= no es muy característico de mí 2= no característico de mí 3= neutral
4= característico de mí 5= muy característico de mí**

No.	Pregunta	Valor	1	2	3	4	5
15	Compartir mi conocimiento ayuda a los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear a crecer.						
16	Sé que otros miembros de Gerencia de Tecnología Nuclear me ayudarían si lo necesito.						
17	Tengo un sentido de pertenencia a los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear						
18	Tengo una sensación de unión o cercanía en los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear.						
19	Tengo sentimientos positivos fuertes hacia los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear						
20	Estoy orgulloso de ser miembro de la Gerencia de Tecnología Nuclear						

Parte 3. Por favor indica qué tan aplicables son estos los siguientes aspectos. Considera una escala continua que va desde **1= nunca o definitivamente no, a 7= siempre o definitivamente sí.**

No.	Pregunta	Valor	1	2	3	4	5	6	7
21	Los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear no se aprovecharían de los demás incluso si tuvieran la oportunidad.								
22	Los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear siempre mantendrán las promesas y acuerdos que hacen entre ellos.								
23	Los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear usan términos o argots similares.								
24	Los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear utilizan un patrón de comunicación comprensible durante un debate.								
25	Los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear comparten la visión de ayudar a otros a resolver sus problemas profesionales.								

Parte 4. Ahora responde a las siguientes preguntas utilizando esta escala:

**1= nunca 2= casi nunca 3= a veces 4= ni infrecuente, ni frecuentemente
5= frecuentemente 6= muy frecuentemente 7= siempre**

No.	Pregunta	Valor	1	2	3	4	5	6	7
26	Los miembros de los proyectos de Gerencia de Tecnología Nuclear usan términos o argots similares.								
27	Los miembros de los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear utilizan un patrón de comunicación comprensible durante un debate.								

28	Los miembros de los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear utilizan formas de lenguaje comprensibles para compartir correspondencia, mensajes o artículos entre sí.								
29	Participo en reuniones donde se tratan temas relacionados a los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear								
30	Aporto ideas y/o soluciones a los problemas relacionados con los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear.								
31	Ayudo a mis compañeros de la Gerencia de Tecnología Nuclear, principalmente a aquellos con poca experiencia en los proyectos de la gerencia.								
32	Comparto lo que sé o he aprendido, con mis compañeros de la Gerencia de Tecnología Nuclear.								
33	Cuento con los medios para compartir mi conocimiento a mis compañeros de la Gerencia de Tecnología Nuclear.								
34	Comparto las lecciones aprendidas con mis compañeros de la Gerencia de Tecnología Nuclear.								

Parte 5. Por favor contesta las siguientes preguntas utilizando esta escala:

1= muy en desacuerdo 2= en desacuerdo 3= ligeramente en desacuerdo
4= ni de acuerdo ni en desacuerdo 5= ligeramente de acuerdo
6= de acuerdo 7= muy de acuerdo

No.	Pregunta	Valor	1	2	3	4	5	6	7
35	Los miembros de los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear comparten la visión de ayudar a otros a resolver sus problemas profesionales.								
36	Los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear comparten el objetivo de aprender unos de otros.								
37	Los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear comparten el valor de que ayudar a los demás es agradable.								
38	El conocimiento compartido por los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear es relevante para los asuntos relacionados a los proyectos.								
39	El conocimiento compartido por los miembros de los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear es fácil de entender.								
40	El conocimiento compartido por los miembros de los proyectos de la Gerencia de Tecnología Nuclear es certero.								
41	El conocimiento compartido por los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear está completo.								
42	El conocimiento compartido por los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear es confiable.								
43	El conocimiento de los miembros de la Gerencia de Tecnología Nuclear se comparte cuando se necesita.								

Parte 6. Finalmente, por favor dinos algo acerca de ti. Marca la opción que mejor te describe.

44. ¿Cuál es tu grado académico?

Bachillerato _____ Licenciatura _____ Posgrado _____

45. Género: Masculino _____ Femenino _____

46. ¿Qué edad tienes? (Sólo años cerrados por favor) _____

47. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor tu situación laboral actual?

Soy empleado:

Sindicalizado _____ Confianza _____ Honorarios _____

Contratista _____ Temporal _____

Otro (Especifique) _____

48. ¿Cuál es tu puesto en la organización? _____

49. ¿Cuál es tu experiencia laboral? _____

50. ¿Cuál es tu antigüedad en la organización? _____

¡GRACIAS POR TU VALIOSA PARTICIPACIÓN!