



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Dificultades en la introducción de
un sistema de gestión del
conocimiento en la Universidad
Nacional Autónoma de México,
2013-2014**

TESIS

Que para obtener el título de

Ingeniero Industrial

P R E S E N T A

Tulio Javier González Rodríguez

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Omar Alejandro Llanes Briceño



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018

A mis padres,
a mis hermanos,
a quienes están conmigo,
y a quienes caminan atrás de mí.

Índice general

1. Introducción	5
1.1. Justificación	6
1.2. Metodología	7
1.3. Objetivos	8
1.4. Antecedentes	8
1.5. Problemática	9
1.5.1. Vinculación	9
1.5.2. Reportes universitarios	12
1.6. Marco teórico	13
1.6.1. Diferencia entre conocimiento, aprendizaje e información	13
1.6.2. Gestión del conocimiento	17
2. Gestión del conocimiento en el mundo, condiciones locales e iniciativas locales	21
2.1. El caso mundial	21
2.1.1. En la industria	22
2.1.2. En las Instituciones de Educación Superior	23
2.2. Factores críticos para el diseño de un Sistema de Gestión del Conocimiento	28
2.3. Condiciones locales	35
2.3.1. Labores usuales de vinculación	35
2.4. Iniciativas locales	36
2.4.1. Plataforma Aurora	36
2.4.2. Registro de Laboratorios	37
2.4.3. Sistema COGNOS	38
3. Obstáculos para la gestión del conocimiento	45
3.1. Equipos de trabajo	46
3.2. Necesidades del sistema de gestión del conocimiento	47

3.3. Políticas institucionales	53
3.4. Lenguaje estándar	57
3.5. Seguimiento permanente	57
4. Conclusiones	59

Capítulo 1

Introducción

Guía de la investigación

La presente investigación está guiada por el siguiente conjunto de preguntas, que tienen relevancia al momento en que la Coordinación de Innovación y Desarrollo (CID) promueve la introducción de un sistema de gestión del conocimiento (SGC), para la realización de sus labores dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México; y que serán abordadas a lo largo de este documento.

1.- *¿Qué es la gestión del conocimiento?*

- ¿En qué consiste?
- ¿Cuál es su objetivo?
- ¿Cuál es su importancia en una organización?

2.- *¿Existe sólo una forma de abordar la gestión del conocimiento?*

- ¿Todas las organizaciones que se benefician de ella son iguales?
- ¿Debe seguir una estricta metodología?
- ¿Es útil únicamente en organizaciones lucrativas?
- ¿Cabe la posibilidad de ajustarla a otras circunstancias?

3.- *¿Qué condiciones existen en la Universidad Nacional?*

- ¿Qué efecto tienen en la introducción de un sistema de gestión del conocimiento universitario?

4.- *¿Cómo lo han hecho otras universidades en el mundo?*

Luego, en la iniciativa de introducir un sistema de gestión del conocimiento en la Universidad Nacional, que naturalmente está lejos de ser un “caso ideal”:

5.- *¿Cuáles son los principales conflictos en la implementación del sistema de gestión del conocimiento?*

y, en la vista de dichas dificultades:

6.- *¿Qué acciones pueden tomarse para allanar el camino de la adopción del sistema de gestión del conocimiento?*

1.1. Justificación

El mundo se mueve en el espacio digital: la información fluye rápidamente de un lado a otro y es necesario tomar las mejores decisiones posibles cuanto más pronto mejor. Organizaciones de todos los giros y tamaños hacen uso de la transferencia de conocimiento entre sus asociados diariamente para sobrevivir en los mercados duramente competidos en los que se encuentran. Compartir conocimientos favorece el auto-conocimiento de las organizaciones y mejora las posibilidades de vincularse con proyectos externos en otras instituciones. [Rodríguez-Ponce et al. \(2013\)](#)

La Universidad Nacional tiene un enorme potencial de proyectos en desarrollo que puede ser mejor explotado si se favorece la comunicación y vinculación entre sus miembros, evitando dobles inversiones en proyectos similares, procurando la cooperación inter-institucional.

Competitivamente, la Universidad Nacional tiene la responsabilidad social de ser la fuente principal de nuevas y mejores soluciones a los problemas del país; sin embargo, también existen otras organizaciones y universidades que están en la búsqueda de mecanismos que les permitan participar en el desarrollo nacional. [Kwong Gohl y Singh Sandhu \(2013\)](#). La creación de herramientas actualizadas es crítica para consolidar a la Universidad Nacional como líder del progreso del país.

Además, la Universidad Nacional cuenta con un altísimo volumen de conocimiento almacenado en el activo humano: académicos y personal que llevan consigo el incuantificable aprendizaje de toda una vida académica, y que desafortunadamente se pierde cuando cesan sus actividades en la Universidad. La reducida trazabilidad de sus relaciones con otros científicos, colegas y alumnos perjudica la situación.

La introducción de un sistema de gestión del conocimiento dotaría a la Universidad Nacional de una herramienta capaz:

1. de localizar con precisión el conocimiento que se desarrolla en sus espacios,
2. de relacionar a su personal académico con el conocimiento que genera,
3. de agrupar a su personal académico respecto a sus áreas de conocimiento,
4. de generar reportes e indicadores de desempeño únicos a nivel institucional,
5. de disminuir el tiempo de búsqueda de talentos al interior de la Universidad Nacional,
6. ...por mencionar algunos.

El potencial de ésta investigación radica en la aplicación práctica de las observaciones hechas durante el diseño de un sistema de gestión del conocimiento universitario, y en la relevancia que la aplicación de las propuestas de esta investigación tendrá para mejorar el desempeño del mismo sistema, beneficiando la vinculación interna y externa de la Universidad Nacional. [Hernandez-Sampieri et al. \(1997\)](#).

1.2. Metodología

La metodología empleada en la elaboración de esta investigación consiste en:

1. Realizar una investigación bibliográfica de los acercamientos que otras instituciones han tenido con la gestión del conocimiento en otras partes del mundo; observando la manera en que han sacado provecho, a su manera y en sus condiciones locales, de la gestión del conocimiento.
2. Diseñar un modelo apegado a los puntos clave recopilados en la investigación anterior, y que satisfaga las necesidades locales en la UNAM.
3. Comparar el modelo anterior con las condiciones locales de la Universidad Nacional, en la búsqueda de las desviaciones al modelo teórico propuesto.
4. Recolectar dichas desviaciones y proponer soluciones que ayuden a menguar las diferencias entre el modelo propuesto y la realidad; y que, por consecuencia, faciliten la introducción del SGC en la Universidad Nacional.

1.3. Objetivos

Los objetivos de esta investigación son los siguientes:

1. La recolección de experiencias similares en otras instituciones de educación superior ¹.
2. La revisión de las condiciones en las que debe trabajar un sistema de gestión del conocimiento para la UNAM.
3. Identificar necesidades de preparación, adopción, ejecución y seguimiento estratégicas para la exitosa introducción de un sistema de gestión del conocimiento.

1.4. Antecedentes

La idea principal de la transferencia del conocimiento recae en la transmisión de conocimiento tácito entre al menos dos personas, de tal forma que un experto ‘genera’ a un nuevo experto. Ikujiro Nonaka, indica que la actividad central de una compañía creadora de conocimiento debe ser: “hacer el conocimiento personal accesible hacia los demás”. [Nonaka \(1991\)](#). Es decir: permitir que el conocimiento de la organización permee hacia todas direcciones.

El buen desempeño en compartir el conocimiento tácito y altamente subjetivo entre el equipo de trabajo mejora considerablemente las posibilidades de resolver problemas o incluso revolucionar mercados aprovechando *todos* los conocimientos disponibles dentro de la organización, sin importar de quien vengan.

Parece natural que organizaciones principalmente comerciales hayan marcado la pauta para desarrollar nuevas y mejores formas de vender productos y servicios, siempre con un beneficio económico a su favor. Sin embargo, no hay ninguna restricción para creer que este acercamiento de conocimiento entre “socios” pueda estar lejos de otros ambientes. Tal es el caso de las instituciones educativas, quienes compiten entre sí por los mejores activos (personal académico) y mayores proyectos de colaboración con las industrias, de tal forma que su nombre quede asociado a las ideas de progreso y desarrollo.

Las instituciones educativas en el mundo se ven permanentemente en la necesidad de desarrollar la vinculación, siendo esta: la labor que se realiza

¹Véase la sección 2.1.2, página 23

con la finalidad de hacer accesibles al público los desarrollos y avances académicos, transparentando las fronteras de la academia. El resultado de este esfuerzo reditúa en el aprovechamiento de los desarrollos académicos en la resolución de problemas de la sociedad a la que pertenecen.

Las labores de vinculación son tareas complejas que involucran una amplia y fluida comunicación, constante vigilancia tecnológica y el imprescindible contacto con las necesidades locales de la Universidad Nacional y su entorno. Labor que en el caso de la UNAM recae en la Coordinación de Innovación y Desarrollo [CID] a través de sus diferentes extensiones.

La CID tiene como principal función la de ‘conectar’ al usuario exterior con las actividades al interior de la Universidad Nacional, procurando ofrecer una o más opciones para satisfacer la necesidad del solicitante, de forma que la tecnología universitaria (en cualquiera de sus formas) encuentre una vía hacia su aplicación y explotación productiva.

La CID coordina también a las oficinas de vinculación y transferencia tecnológica que están diseminadas por toda la Universidad Nacional fungiendo como directriz. Esta distribución beneficia la colaboración entre entidades universitarias separadas geográficamente entre sí. La interacción entre entidades favorece la cooperación entre proyectos cada vez más complejos y con mayor valor agregado.

1.5. Problemática

1.5.1. Vinculación

Actualmente, la labor de vinculación se realiza de forma artesanal: recopilando los catálogos publicitarios editados por las entidades universitarias y conjuntándolos en hojas de cálculo que, si bien permiten resumir la información característica y sus posibles representantes, también resultan ineficientes por la creciente cantidad de información recopilable necesaria, su alto ritmo de obsolescencia y por la poca permeabilidad que existe para el monitoreo de la totalidad de las actividades universitarias.

Con frecuencia las solicitudes de servicio que llegan a la CID tienen necesidades altamente especializadas, de las cuales no se tiene mucha información disponible, y que además están regidas por la premura del mercado comercial con el que frecuentemente están ligadas. Agravando la constante premura del mercado, se encuentra la necesidad de establecer contacto con quienes realizan la investigación de primera mano, actividad que se realiza vía telefónica a través de contactos entre los funcionarios de la Universidad Nacional.

Esta rústica ‘búsqueda del conocimiento’ comienza con retrasos desde el momento en que no se tiene un catálogo exhaustivo de actividades universitarias, y culmina con el extenso tiempo de respuesta dada la dificultad que representa la localización del universitario que conoce del tema en cuestión.

Los estadísticos de evaluación de la CID retratan los servicios solicitados y distinguen los que han sido concluidos positiva y negativamente, y aquellos que finalizaron inconclusos el año 2012.

La tabla 1.1 muestra que el 26 % de las solicitudes finalizan exitosamente, el 40 % termina negativamente y el resto se encuentra indefinido.

La tabla 1.2 muestra también, el tiempo promedio que transcurre entre las interacciones solicitante-universidad y viceversa, donde se puede observar que el tiempo promedio entre la solicitud y la localización del representante adecuado de la entidad apropiada es de 22 días para los eventos que concluyen negativamente, mientras que en los positivos es de sólo 6 días. Esta proporción muestra la diferencia que el tiempo de respuesta puede hacer en el seguimiento de una solicitud de servicio.

Tipo de servicio		Positivos	Negativos	proporción (+) 26 %	proporción (-) 40 %	proporción (?) 34 %
Pruebas y análisis de laboratorio	118	17	67	14.4 %	56.8 %	28.8 %
Acceso temporal a instalaciones especiales	3	1	2	33.3 %	66.7 %	0 %
Asesoría	36	9	10	25 %	27.8 %	47.2 %
Capacitación	34	4	17	11.8 %	50 %	38.2 %
Desarrollo de procesos y productos	31	2	11	6.5 %	35.5 %	58.1 %
Estancias de estudiantes, profesores e investigadores en PyMEs	8	2	4	25 %	50 %	25 %
Servicios técnicos especializados	9	5	1	55.6 %	11.1 %	33.3 %

Tabla 1.1: Análisis del porcentaje de eventos exitosos, no-exitosos y en seguimiento, según los reportes de la CID (2012)

Estado del proyecto	Tiempo de respuesta promedio [días]
Concluído negativo	22.0
Concluído positivo	5.9
Seguimiento	4.4

Tabla 1.2: Comparativa del tiempo de respuesta en relación con el éxito de la solicitud, según los reportes de la CID (2012)

1.5.2. Reportes universitarios

Por otro lado, desde hace no pocos años la Universidad Nacional experimenta dificultades en la generación de sus indicadores para informes internos o externos, pues recurre a diversas fuentes internas (independientes entre sí) que le proveen de información no estandarizada. Esta irregularidad no implica una mala calidad en la información, pero es una muestra de que cada fuente interpreta los mismos “datos” de una forma particularmente adecuada a sus necesidades.

Las fuentes primarias de esos reportes recurren al uso de personal académico para la generación de reportes personalizados sin garantía alguna de compatibilidad incluso hacia el interior de las propias entidades generadoras. Algunos de estos reportes podrían ser estructurados y generados automáticamente mediante software, liberando el tiempo de los académicos para ser dedicado a más actividades de investigación y docencia.

La heterogeneidad de enfoques académicos nutre la pluralidad de puntos de vista en la Universidad Nacional, aspecto que la caracteriza; pero, para efectos de información y toma de decisiones, la información de las fuentes necesita ser tratada apropiadamente para obtener resultados consistentes y sacar el mejor provecho de ellos.

Existen diferentes sistemas en la Universidad Nacional para el manejo de información: desde control de publicaciones, la administración de nómina y personal, el inventariado de activos y muchos otros objetivos; algunos de esos sistemas fueron desarrollados por personal universitario y otros han sido adquiridos a proveedores externos, y todos ellos realizan su labor de manera eficiente, para la entidad que los alberga. Sin embargo, los problemas surgen al momento de intentar ser interpretados/aprovechados por entidades ajenas a la de origen.

Entonces, ¿Cuál es el problema de fondo?

De los renglones anteriores puede concluirse que la Universidad Nacional no carece ni de información ni de los medios técnicos para aprovecharla. Tiene además la capacidad intelectual para explotarla, y sobre todo, tiene el gran potencial de aprovecharla para la vinculación universitaria y en la planeación institucional.

Lo que sí está pendiente es la liga de todo lo anterior con una iniciativa administrativa y operativa para ponerla en marcha. Necesitamos decidimos a tener nuestro propio Sistema de Gestión de Conocimiento.

1.6. Marco teórico

1.6.1. Diferencia entre conocimiento, aprendizaje e información

Se debe estar atento a la diferencia que existe entre conocimiento, aprendizaje e información, que son términos frecuentemente utilizados indistintamente pero que representan conceptos distintos.

Se distingue que es mediante el proceso de aprendizaje que la información en cualquiera de sus formas se transforma en conocimiento. Los conceptos de aprendizaje y conocimiento caracterizan al hombre y a otros organismos, y son la raíz de complejas investigaciones que no serán discutidas en este documento.

El conocimiento adquirido reside exclusivamente en las personas involucradas en la generación y procesamiento de la información, y es con base en ellas que un sistema de gestión del conocimiento debe estar sostenido y dirigido.

La información

Día con día utilizamos computadoras, teléfonos, televisores y todo tipo de electrónicos que se conectan activa o pasivamente entre sí utilizando alguna red (como internet, por ejemplo). Vivimos en una época impresionante en la que podemos olvidarnos de revisar personalmente el nivel de combustible en el depósito de casa si un medidor electrónico es capaz de leer, comparar y enviar un mensaje sms o correo electrónico cuando sea necesario resurtirse. Podemos instalar cámaras de vigilancia en nuestros hogares capaces de enviarnos fotografías del interior si estamos ausentes.

Todos esos dispositivos funcionan gracias a la electrónica que poseen y a la programación que la controla. Los servicios de funcionamiento y co-

municación que utilizan están basados en cadenas binarias que circulan en todas direcciones sin parar (mensajes), y que son al día de hoy² la forma más simple (e increíblemente compleja a la vez) de manipular información que hemos sido capaces de aprovechar masivamente para satisfacer las comodidades diarias de las que gozamos.

Definimos *información* entonces como: “*el resultado de un experimento motivado por una pregunta*”; expresión que otorga el mismo valor al resultado y a la pregunta; por tanto, implica que la información carece de valor si se desconoce la pregunta a la que responde.

Pongamos como ejemplo, el siguiente:

“ 5 ”

“ 5 ” es la respuesta a algo, de eso estamos seguros, pero son tantas las posibles preguntas a las que responde que resulta ser una respuesta poco útil. Una respuesta carece de sentido sin *su* pregunta, es sólo una colección de caracteres o conceptos que bien podrían ser aleatorios.

Una vez que conocemos la pregunta a la que esta responde entonces todo toma sentido:

“ *¿Cuál es la pendiente de la línea descrita por la ecuación:
 $y = 5x + 3$?* ”

La siguiente pregunta podría ser:

“ *¿Por qué es útil conocer dicha pendiente?* ”

Lo que nos lleva a la situación:

Respuesta apropiada 1
Respuesta apropiada 2
⋮
Respuesta apropiada (n)

Lo que nos conduce a reconocer la importancia de hacerse las preguntas apropiadas, y realizar los experimentos necesarios para obtener respuestas efectivamente útiles³. Puede verse también que una pregunta puede enlazarse con otras preguntas y, junto con las respectivas respuestas, construir una *red* de información.

En síntesis: recopilar información es más que sólo recolectar letras.

²Es decir: en los días en que escribo este documento.

³Tómese el lector unos minutos de esparcimiento para leer sobre “La gran pregunta de la vida, del universo y de todo”, en “The hitchhiker’s guide to the galaxy” de Douglas Adams (ISBN: 0-330-25864-8)

El secreto está en los mensajes

Parafraseando a Wilson, cuando queremos expresar algo que sabemos utilizamos meros mensajes de un tipo u otro: orales, escritos, gráficos o incluso con lenguaje corporal. Dichos mensajes no transmiten conocimiento per sé, sino que constituyen información que alguien es capaz de asimilar, entender, comprender e incorporar a sus propias estructuras mentales. **Wilson (2002)**

La información representa una fuerte vulnerabilidad en materia de seguridad industrial por ejemplo, un rubro en el que las organizaciones invierten esfuerzos importantes para evitar su copia o transmisión no autorizadas, sea para fines comerciales o estratégicos. Por tanto, puede notarse que la información es un recurso importante, pero es el reflejo de algo aún más grande y abstracto.

Aprender a aprender

El aprendizaje es el proceso mediante el que nuevas experiencias son asimiladas por algunos organismos para ser comprendidas o aprovechadas posteriormente. Casi todos los profesionales concuerdan en que el aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad para conducirse de cierta manera, que resulta de la práctica o de otras experiencias. **Schunk (1997)** El aprendizaje siempre ocurre, pero es más intenso durante el tiempo entre que iniciamos una actividad y el momento en que esta se domina.

A manera de ejemplo, es fácil identificar cuando alguien está en proceso de aprendizaje por la evidente falta de equilibrio al pretender caminar por una cuerda floja. Una vez que la experiencia, el éxito y el fracaso son interpretados, analizados y aprovechados por el sistema nervioso del osado equilibrista, es entonces cuando es capaz de controlar músculos y extremidades para evitar la caída.

Conocimiento: el que sabe, sabe

Una vez que el proceso de aprendizaje ha tenido lugar, el sujeto es capaz de hacer uso de sus experiencias para controlar o manipular el ejercicio al que se dedica en su beneficio; de esa forma es que el equilibrista puede realizar su espectáculo sin accidentes.

Podemos decir que el equilibrista “sabe” mantener el equilibrio en la cuerda, sin embargo si le pidiéramos una explicación de cinco minutos del “¿cómo lo hace?”, seguramente lo pondríamos en aprietos. Su dificultad para explicarlo no implica ignorancia ni incapacidad; es sólo que el conocimiento es siempre personal.

El conocimiento es personal, intangible, y difícilmente manipulable incluso por el mismo poseedor. Frecuentemente nadie “sabe” ni tiene un gran control sobre lo que “sabe”. Sin embargo, el conocimiento emerge específicamente en el momento en que es requerido, puede emerger en momentos en los que no es necesario o incluso cuando es inconveniente, como actos reflejos inconscientes. [Wilson \(2002\)](#)

Uso indistinto

Es una práctica común que utilicemos los tres términos (información, aprendizaje y conocimiento) indistintamente, debido quizá a la proximidad de los conceptos que representan, sin embargo debemos hacer consciencia de que no son intercambiables.

¿Entonces, qué es el conocimiento?

Para los fines de este documento, el conocimiento está formado por dos partes:

1. El conjunto de información que hemos obtenido de las innumerables preguntas que nos hemos hecho hasta el día de hoy, por iniciativa propia o de alguien (o algo) más; preguntas que nos hemos hecho para satisfacer necesidades primarias (comer, beber, dormir, sobrevivir) o intelectuales (comunicar, aprender, mejorar, negociar).
2. La integración de la información adquirida entre sí misma, de tal forma que produzca innovación⁴.

$$\iint_{t=0}^{t=hoy} [(Preguntas + Respuestas) \cdot d(ideas)] \cdot d(necesidades)$$

Es decir, el conocimiento es la suma de todas las preguntas y respuestas acumuladas hasta el día de hoy, entrelazadas de tal forma que cuestionen las ideas establecidas, mejoren las ideas existentes, o generen nuevas formas de ver el mundo.

⁴Según en manual de Oslo, una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. [OCDE, Statistical Office of the European Communities \(2005\)](#).

1.6.2. Gestión del conocimiento

El conocimiento que se genera en las organizaciones tiene un importantísimo valor: representa el trabajo realizado, la evolución de la visión y la ventaja competitiva que distingue a la organización en su mercado, sin importar de qué mercado se trate. El conocimiento puede encontrarse de dos formas –como lo exhiben Nonaka y Takeuchi– que parecen evidentes; sin embargo, la transformación de una forma a la otra resulta ser menos trivial de lo que parece: estoy hablando del *conocimiento tácito* y del *conocimiento implícito*. Nonaka (1991)

Conocimiento tácito es aquel que está estructurado, organizado y listo para compartirse: un procedimiento repetitivo, un gráfico de pastel, un histograma, un manual de operaciones y procedimientos, un libro. Se trata de un documento que ofrece conocimiento listo para consumirse.

El *conocimiento implícito* por el contrario, necesita ser primero generado, luego identificado, analizado y después practicado, necesita ser estructurado para poder ser transmitido o aprovechado por un individuo ajeno a quien lo genera. La forma de cocinar o bailar son buenos ejemplos, y mejor aún la habilidad de diagnosticar un reloj cucú o administrar el recurso humano de una empresa.

La proporción de conocimiento tácito con respecto al conocimiento explícito es siempre mayor, puesto que el aprendizaje comienza desde mucho antes de que se construya un proceso de aprendizaje formal en el individuo; dicho de otra manera: antes de poder absorber conocimiento mediante clases y ejercicios escolares, un niño debe haber aprendido algún método para comunicarse (un lenguaje), un método para relacionarse con otras personas (modales, protocolos), un método para desplazarse (aprender a caminar); lo anterior sin mencionar que la escuela no es el único lugar en donde aprendemos.

El objetivo de la “Gestión del Conocimiento” es entonces el aprovechamiento grupal del conocimiento individual, externando el conocimiento implícito, estructurándolo (haciéndolo explícito), compartiéndolo y adoptando nuevo conocimiento en retorno.

A la metodología que se diseña para el aprovechamiento del conocimiento del equipo de trabajo es a lo que llamamos “Gestión del Conocimiento”, y consiste en el uso de herramientas (métodos, políticas, software u otros) que permitan:

- Extraer,
- Estructurar,

- Almacenar,
- Compartir,
- Adoptar / Aplicar,
- Evaluar

... el conocimiento generado en la organización.

Un sistema de gestión del conocimiento deberá entonces recopilar la evidencia del conocimiento adquirido plasmado en publicaciones, prototipos, diseños, servicios y otros productos derivados.

Socialización del conocimiento

Otra forma de aproximarse a la gestión del conocimiento es mediante la socialización y, si partimos de la base de que la gestión del conocimiento busca: “el aprovechamiento del conocimiento generado por la organización”, es importante identificar:

1. La forma de la organización que lo aprovecha:

- Una organización estructurada que delega responsabilidades perfectamente definidas en sub-oficinas.
- Una organización estructurada en la que las sub-oficinas comparten responsabilidades.
- Una organización medianamente estructurada en la que sólo algunas funciones son delegadas.
- Una organización sin estructura definida en donde pocos tienen funciones específicas.
- Alguna otra.

2. La manera en que se planea que será compartido el conocimiento:

- Mediante una base de datos de alta complejidad con poderosas herramientas tecnológicas paralelas.
- Mediante un foro de discusión basado en web.
- Mediante reuniones grupales periódicas.
- Alguna otra.

Algunas organizaciones han tomado la iniciativa para aquellos casos en los que no hay estructura definida, programando reuniones sociales regulares en las que conectan emprendedores (por ejemplo) para conversar sobre sus experiencias e ideas de negocio, o incluso co-participar en proyectos (nuevos o complementarios) aprovechando el conocimiento de ambos ⁵.

Otra versión de éste mismo sistema es la organización de las llamadas “noches de fracasados” ⁶; en las cuales el objetivo es muy similar; las reuniones se utilizan para compartir los errores cometidos entre los emprendedores participantes; están compartiendo su conocimiento.

En los dos casos anteriores, a pesar de no existir una organización formal estructurada y definida (*forma*), se puede hablar de un grupo de personas con un objetivo común: la búsqueda de soluciones y nuevas ideas (*manera*).

Este enfoque de socialización tiene la ventaja de reunir ideas y experiencias de primera mano en un grupo selecto y reducido, de manera que el conocimiento sea aprovechado por otros para el desarrollo de nuevos procesos, resolución de problemas o la participación conjunta en negocios. No se debe perder de vista que el conocimiento debe crearse primero en las personas, residir en ellas, y una vez estructurado puede apoyarse en medios de almacenamiento y comunicación.

La componente faltante en este particular modelo es el depósito de información fuera-de-línea, pues se necesita la comunicación personal directa para hacer consultas al conocimiento, y si ésta no está disponible es imposible sacar provecho de la misma. Sin embargo, si se construye una estructura de comunicación robusta y de confianza, es posible crear redes sociales con alto potencial de conocimiento.

⁵Inteliaxis - Firma de investigación y estrategia especializada en desarrollo económico regional con enfoque en la generación y retención de valor agregado
<http://www.inteliaxis.com/Sitio/index.php>

⁶FuckUp Nights... Conversaciones sobre fracasos y otras cosas :)
<http://fuckupnights.tumblr.com>

Capítulo 2

Gestión del conocimiento en el mundo, condiciones locales e iniciativas locales

2.1. El caso mundial

Hablar de la gestión del conocimiento da pie para múltiples discusiones respecto a si se trata efectivamente de “gestión del conocimiento” o si es “gestión de la información”. En algunos casos los gestores de información (programas de cómputo por lo general) son confundidos (o hechos pasar) por “sistemas de gestión del conocimiento”; a veces simples plataformas de correo y comunicación son vendidas mediante el concepto equivocado, aunque pueda considerarse válido en términos de estrategia comercial.

El concepto de la gestión es diferente dependiendo de cuál de los tres conceptos anteriores estemos hablando. Hablar de gestión de la información es considerablemente sencillo si pensamos en bases de datos, donde cada registro representa un pequeño pedazo de la realidad, que se le puede manipular y desplazar a conveniencia con relativa facilidad. Sin ir más lejos, el sistema de ficheros de cualquier ordenador es capaz de hacerlo.

El concepto de “gestión del aprendizaje” puede ser un poco más complejo puesto que en el estricto sentido del término, sólo aquella persona involucrada en el aprendizaje (el aprendiz) puede hacer una efectiva administración de su método didáctico. Existen muchos trabajos e investigaciones que proponen y respaldan diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje, pero el personaje crítico es el aprendiz. [Kwong Gohl y Singh Sandhu \(2013\)](#)

Ahora bien, si queremos hablar de “gestión del conocimiento”, es aún

más complicado dada la naturaleza de lo que queremos administrar.

Ya habiendo mencionado que el conocimiento es intangible y difícil de manipular (incluso personalmente), resulta importante afirmar que siendo que está contenido dentro de la mente del individuo, la gestión del conocimiento debe estar dirigida y estructurada en base a las personas.

La gestión del conocimiento no es ninguna novedad y ha sido estudiada e incorporada en muchas organizaciones, tanto en la industria como en la academia. Uno de los resultados deseables de la incorporación de un sistema de gestión del conocimiento es la “*organización de aprendizaje*”.

Una organización de aprendizaje es aquella en la que se ha establecido un sistema de gestión del conocimiento tal, en la que todos sus miembros ponen su conocimiento a disposición de la comunidad con la garantía de tener acceso al conocimiento de los demás mediante boletines, asesorías personales u otras formas de comunicación.

En palabras de Eftekharzade y Mohammadi: en el proceso de transformar una universidad en una organización de aprendizaje e implementar la gestión del conocimiento no puede esperarse una transición inmediata, es necesario comenzar por hacer preparaciones culturales comenzando por el cuerpo directivo, los cuerpos colegiados, los estudiantes y el personal. [Eftekharzade y Mohammadi \(2011\)](#)

2.1.1. En la industria

En el caso de la industria existen iniciativas (algunas veces con programas de cómputo, otras con grupos de trabajo en equipo) para promover el desarrollo de organizaciones de aprendizaje. En el caso de la industria, por ejemplo, la iniciativa de FLUOR Corporation consiste en una comunidad de foros de discusión sobre temas diversos que afectan la operación, poniendo en contacto a: ingenieros de desarrollo y de procuración con los ingenieros instalados en sitio; incluso en proyectos distintos, cualquier otro miembro de la empresa está en libertad de participar en las discusiones.

FLUOR Corporation es una empresa de Ingeniería, Procuración y Construcción (IPC) estadounidense que desarrolla instalaciones especializadas, desde el diseño civil hasta la instalación y puesta en marcha pasando por la procuración y expeditación de los equipos involucrados en la misma. FLUOR Corporation opera en México a través de una co-participación con Ingenieros Civiles Asociados (Grupo ICA). La unión ICA-FLUOR opera en México para desarrollar proyectos industriales y federales, entre los que se encuentran instalaciones para Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad, empresas comerciales privadas y otros.

El funcionamiento de su sistema de gestión del conocimiento es simple; cuando el área de procuración necesita elegir entre múltiples opciones de compra de equipo, el comprador se acerca a los foros de discusión sobre el tema de interés y coloca una pregunta. Puede incluso observar el perfil de otros miembros de la empresa (nacionales o extranjeros) e invitarlos directamente a la discusión, sin importar mucho si estos están residiendo o laborando físicamente en territorio mexicano o no. El comprador puede consultar los detalles sobre las especificaciones, los fabricantes, las características y -lo más importante- las observaciones que las experiencias previas han dejado en otros miembros.

De este modo, el aprendizaje que deja la operación diaria (en cualquier sitio de operación) es puesto a disposición de todos los miembros del equipo de trabajo.

El propósito general de la gestión del conocimiento según Kucza es hacer del conocimiento algo utilizable por más de una persona, esto es, para una organización como unidad; es decir, compartirlo. [Kucza \(2001\)](#)

2.1.2. En las Instituciones de Educación Superior

La gestión del conocimiento también ha sido puesta en práctica en las Instituciones de Educación Superior (IES) mundiales, en países como India, Malasia, China, Chile e Irán por mencionar algunos, todos con enfoques similares.

La India

Uno de los objetivos de la India es convertirse en una super-potencia del conocimiento. La forma en la que piensan lograrlo es utilizando a las bibliotecas como vínculo entre las universidades y las empresas, siendo los bibliotecarios los coordinadores del flujo de información entre ambas partes.

En palabras de Anantray: “en el curso de una década la orientación de las bibliotecas tradicionales ha cambiado, en el sentido de que hoy en día no son sólo administradoras de información, sino que deben contribuir en el proceso de generación y compartición de conocimiento”. [Anantray Parekh \(2009\)](#). El trabajo de las bibliotecas en conjunto con la industria privada puede representar un papel importante en la compartición del conocimiento. La participación de los gobiernos, las universidades y la industria privada debe ser fomentada proactivamente por los propios participantes.

Malasia

Kwong y Singh indican que, siendo las universidades organizaciones generadoras de conocimiento, es de vital importancia el favorecer la compartición de conocimiento entre sus miembros. Sin embargo, la base para la implementación de un sistema de gestión del conocimiento independientemente de los recursos financieros y estructurales disponibles, es la disposición de los académicos para compartir aquello que saben. [Kwong Gohl y Singh Sandhu \(2013\)](#)

Para los autores, la compartición del conocimiento depende de cinco factores:

1. Actitud hacia *compartir conocimiento*
2. Normas subjetivas (que obligan explícita o implícitamente a compartir información)
3. Control del comportamiento percibido (Perceived behavioural control)
4. Compromiso afectivo
5. Confianza basada en afecto

A continuación, una breve descripción de los conceptos anteriores:

Actitud hacia ‘compartir conocimiento’

Para los efectos de la compartir información, la actitud se observa como la medida de la evaluación respecto a si compartir conocimiento resulta favorable o perjudicial. Un integrante de una organización tendrá más intenciones de compartir información si percibe que habrá una consecuencia favorable de ello. [So y Bolloju \(2005\)](#)

Normas subjetivas

Las normas subjetivas son definidas como “la presión social percibida para presentar (o no) un comportamiento distintivo”, y esto implica que hay mayor tendencia a compartir el conocimiento propio si esto genera reconocimiento ante los ojos de sus superiores. [Ajzen \(1991\)](#)

Control del comportamiento percibido

El control del comportamiento percibido (PBC), es definido como “la facilidad o dificultad percibida de presentar un comportamiento, y se

asume que refleja experiencias pasadas así como impedimentos anticipados y obstáculos”. [Ajzen \(1991\)](#)

Kuo y Young lo identifican como el juicio propio del individuo respecto a su capacidad para conseguir una meta específica. [Kuo y Mei-Lien \(2008\)](#)

Es decir que en la medida en la que el individuo se considere suficientemente hábil e “independiente” sobre un tema (o procedimiento) en particular, la disposición para compartir su conocimiento será mayor; y por el contrario, si el individuo se percibe inhábil o “dependiente” preferirá seguir cultivando experiencia antes de tener la certeza para compartir lo que sabe.

Compromiso afectivo

El compromiso afectivo denota la identificación e involucramiento de un individuo con base en el apego sentimental que tiene hacia su organización. Esto es, que un empleado que identifica como suyos la misión y visión de su organización y que se involucra activamente en la ejecución de los mismos, desarrolla un apego familiar que le facilita compartir información con la organización como una extensión de sí mismo. [Allen y Meyer \(1990\)](#)

Confianza basada en afecto

La confianza según Kwong y Singh, es resultado de la seguridad y disposición que se tiene para comprometerse en una estrecha relación con otra persona. Si se tienen estos dos precursores, el individuo estará más dispuesto a compartir información con aquellos en quienes confía. [Kwong Gohl y Singh Sandhu \(2013\)](#)

Se ejecutó el análisis estadístico de los factores anteriores sobre las 30 universidades malayas (públicas y privadas), para identificar la ponderación que cada característica representa cuando de compartir conocimiento se trata, siendo el primero -la actitud hacia compartir conocimiento- el más significativo según el estudio realizado. Parte de los resultados adicionales de este análisis arroja que es más alta la probabilidad de compartir información en las universidades públicas que en las privadas.

Diaz y McGee establecen por su parte que la gestión del conocimiento en la educación superior se configura como una forma de retener y administrar los productos de conocimiento, debido a que las instituciones de educación

superior interactúan cada vez más con otras instituciones educativas, donde la producción de conocimiento se convierte en un proceso de intercambio crítico. [Diaz y McGee \(2006\)](#)

Chile

Mediante la aplicación de un cuestionario a 45 directivos de instituciones de educación superior, se ha evaluado el uso de la gestión del conocimiento como una herramienta de gestión al interior de las instituciones de educación superior. Este estudio buscó medir el impacto que el uso de la gestión del conocimiento tiene en la docencia e investigación de aquel país sudamericano. [Rodríguez-Ponce et al. \(2013\)](#)

Estos análisis sintetizan el hecho de que la gestión del conocimiento no tiene un efecto directo sobre el nivel de eficiencia efectiva de la docencia, ni con el nivel de eficiencia en los cursos de postgrado, ni en el nivel de éxito en la investigación. Esto implica que no es recomendable pretender utilizar los principios de gestión del conocimiento para propósitos únicamente educativos; para esos fines existen otro tipo de herramientas y soluciones más apropiadas.

China

La universidad de Tsinghua, en Beijing, posee (como muchas universidades del mundo) una plataforma de enseñanza-aprendizaje basada en web iniciada desde hace más de veinte años. Es un espacio en el que los profesores pueden diseñar y crear cursos completos, asignar trabajos de grupo y recolectar tareas de los alumnos. Además, es posible iniciar discusiones de participación libre sobre los cursos y tareas publicadas. Es una plataforma semejante al sistema “Blackboard” utilizado en las universidades de los E.E.U.U., y de la cual hablaremos posteriormente.

Sin embargo, un aspecto desfavorable es la rigidez del sistema, en el sentido de la estricta relación: *emisor(profesor) ⇔ receptor(alumno)*, en la que los alumnos no pueden reorganizar los recursos de la plataforma para aprovecharlos mejor. Es un sistema orientado a los cursos y programas de enseñanza, y no hacia las personas.

El enfoque utilizado para remediar este diseño fue la creación del sistema “KMS-THU”, que consiste en la generación de una “mesa de trabajo” electrónica en la que profesores y alumnos aportan material relacionado con el tema de discusión. Esta “mesa de trabajo” está almacenada en un sistema de almacenamiento común a través de la red informática universitaria (una

nube informática) y puede incluso accederse mediante terminales móviles.

Este sistema permite que los alumnos agreguen y compartan información libremente: imágenes, artículos, documentos y algunos otros medios para la finalidad que a cada uno le convenga. Esto último es importante tomando en cuenta que los cursos no necesariamente pertenecen a un tronco común, y que el enfoque depende de las necesidades e intereses de cada participante. Los recursos recolectados se programan a discusión para las próximas reuniones del equipo de trabajo.

Los sistemas IBM Notes y Blackboard

La plataforma Blackboard¹, es un muy buen ejemplo de un sistema de administración del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), en el que es posible diseñar cursos completos con la estructura estudiante-profesor, en la que todos los alumnos “siguen” el desarrollo de un curso a distancia con opciones de charla instantánea, íconos de estado de ánimo, habilidades para utilizar el pizarrón virtual, o llamar la atención del profesor para resolver una duda e incluso participar con voz propia para que la clase completa escuche. Todo lo anterior permite una colaboración amigable, visual y dinámica para el desarrollo de una clase, o bien, de una sesión de negocios, si es el caso.

Blackboard permite la participación inmediata de sus participantes en dondequiera que exista una conexión de internet suficientemente potente, sobre todo si se intenta utilizar las funciones de transmisión de sonido y video.

Blackboard facilita la colaboración de todos los miembros de la clase, lo que la convierte en una eficiente herramienta de participación y comunicación organizacional. Sin embargo, a pesar de sus fortalezas comunicativas, carece de la bondad de almacenar al menos temporalmente el conocimiento potencial de la conversación, pues sus miembros no necesariamente estarán conectados al sistema las 24 horas, los siete días de la semana.

Por otro lado, existe también la plataforma IBM Notes² (originalmente “Lotus Notes”, desarrollada por Lotus Development Corporation, recientemente adquirida por IBM). Es una herramienta de tipo cliente-servidor que permite la colaboración entre miembros de un equipo de trabajo mediante mensajería instantánea, manejo de correo electrónico, uso de aplicaciones comunes (un calendario común e institucional por ejemplo) y da la oportunidad a cada uno de sus usuarios de hacer una réplica idéntica de la base de

¹ <http://www.blackboard.com/>

² <http://www-03.ibm.com/software/products/en/ibmnotes>

datos del servidor en cada cliente individual para su posterior uso fuera de conexión.

IBM Notes permite desarrollar y ejecutar aplicaciones hechas a la medida para la institución en la que se encuentre, incluso como plataforma educativa en algunas instituciones del país (p.e. ITESM), lo que le permite administrar cursos, tareas y eventos accesibles para todos los miembros del grupo en todo momento, estando conectados o no mediante réplicas del contenido del servidor principal.

Estas dos herramientas: Blackboard y Notes, están orientadas al trabajo colaborativo desde diferentes puntos de vista, y son herramientas ya desarrolladas desde hace al menos quince años. Como estas, existen otras soluciones en el mercado, todas con prestaciones similares y algunas más orientadas al servicio al cliente (service desk), en donde el conocimiento del día a día se registra y comparte entre muchos operadores telefónicos para atender solicitudes de servicio.

La utilización de un avanzado sistema electrónico no es estrictamente necesaria para instrumentar un sistema de gestión del conocimiento, aunque sí es deseable. Prueba de lo anterior son aquellas organizaciones que hacen gestión del conocimiento desde el enfoque de la socialización³.

Modelo propuesto para un Sistema de Gestión del Conocimiento universitario

2.2. Factores críticos para el diseño de un Sistema de Gestión del Conocimiento

Hasta el momento, la bibliografía nos ha mostrado las consideraciones mundiales que se tienen respecto a la gestión del conocimiento, y sobre cuál es la mejor forma de enfocarla a entornos universitarios para fines completamente particulares. Es con apoyo en las lecturas relacionadas al final de este documento, y sobre todo, con base en la experiencia de haber participado en la investigación y el desarrollo del sistema “COGNOS”⁴, que he reunido los siguientes componentes *que considero* vitales para el establecimiento de un sistema de gestión del conocimiento universitario:

³Véase la sección 1.6.2, en la página 18

⁴Véase la sección 2.4.3 de la página 38

Información, aprendizaje y conocimiento son conceptos distintos			
Debe enfocarse a las personas, ellas tienen el conocimiento			
Factores críticos de la GC	Fuentes de información inicial	Fuentes dedicadas	
		Fuentes interpretadas	
		Sistemas de captura	
	Estructura organizacional	Preparación	
		Participación	
		Factores de disposición de Kwong y Singh	Actitud hacia <i>compartir conocimiento</i>
			Normas subjetivas
			Control del comportamiento percibido
			Compromiso afectivo
	Confianza basada en afecto		
	Flujo de información	Políticas de comunicación	
		Medios de comunicación accesibles	
		Protocolos de información de comunicación	
	Repositorio de información	Disponible 24/7	
		Organizado y categorizado	
		Actualizado continuamente	
		Asegurado niveles de usuario sistema cortafuegos	
	Producción de información	Interpretación de la información	
		Reportes y de métricas	
	Auditoría	de los sistemas	
de la información			

Tabla 2.1: Conceptos críticos para el diseño de un sistema eficaz de gestión del conocimiento.

Fuentes de información

Debe existir al menos una fuente de información para alimentar al sistema de GC, por simple que sea, pues constituye el objeto del análisis para el que un sistema de GC se diseña en primer lugar. Una fuente de información contiene los registros que relacionan a las personas con los recursos que generan (servicios, publicaciones, productos), creando así una base de datos.

Pueden existir tres tipos de fuentes de información:

1. Dedicadas - Son aquellas que han sido diseñadas específicamente para cumplir con las necesidades de información del sistema de GC desde el inicio de su construcción, de modo que tienen en cuenta sus alcances, exigencias y particularidades técnicas desde el comienzo.
2. Interpretadas - Son aquellas que existen previamente a la creación del sistema de GC, pero que su contenido es aprovechable y requiere de una transformación o interpretación para ser incorporadas al sistema de GC, o bien cuando el volumen de información de interés es excesivamente grande y resulta más económico (en recursos técnicos o monetarios) “traducir”, que “transcribir”. Por ejemplo, la base de datos de un sistema bibliotecario durante una migración a un sistema más moderno.
3. Sistemas de captura - Son aquellas cuyo contenido es inaccesible o requiere de recursos más allá de lo práctico y rentable. Son fuentes en donde no hay registros previos, o bien resulta más conveniente crear registros nuevos que adaptar los ya existentes. Por ejemplo, la digitalización de un sistema bibliotecario basado en fichas bibliográficas, hacia un sistema electrónico; o bien, el control de inventario de una miscelánea pequeña cuando decide pasar a un sistema computarizado.

Estructura organizacional: preparación y participación (factores de participación)

La preparación y participación activa de la comunidad es vital para aspirar al éxito del sistema de GC. La organización que reciba o desarrolle un sistema de GC debe estar preparada para adoptar los procedimientos y protocolos necesarios para garantizar su funcionamiento óptimo. Cada participante debe estar consciente de sus necesidades de información y de la información que es capaz de proveer al resto del equipo; además de saber identificar cuál es la información realmente necesaria. Respecto a éste último

punto, es recomendable leer la opinión de Ackoff sobre el tema. [L. Ackoff \(1967\)](#)

La participación de los miembros debe estar garantizada, y se puede estimar tomando como referencia los cinco factores de disposición de Kwong y Singh. [Kwong Gohl y Singh Sandhu \(2013\)](#):

1. Actitud hacia compartir conocimiento: “El grado al que una persona evalúa como favorable o desfavorable el comportamiento en cuestión”. [Ajzen \(1991\)](#).
2. Normas subjetivas: “La presión social percibida para presentar o no, un comportamiento”. [Ajzen \(1991\)](#).
3. Control del comportamiento percibido: “ Es interpretado como la auto-crítica de un individuo respecto a su capacidad o incapacidad de conseguir un objetivo específico”. [Kuo y Mei-Lien \(2008\)](#).
4. Compromiso afectivo: “Involucramiento de un individuo con base en el apego sentimental que tiene hacia su organización” (Allen y Meyer, 1990). [Allen y Meyer \(1990\)](#).
5. Confianza basada en afecto: La seguridad y disposición que se tiene para comprometerse en una estrecha relación con otra persona. [Kwong Gohl y Singh Sandhu \(2013\)](#).

La preparación para la GC debe permear desde las capas superiores de dirección de la organización hacia la base operativa de la misma, de manera que todo el equipo participe activamente. Esto no implica que no existan niveles de usuario en el sistema de GC, tema que se retomará más adelante.

Flujo de información

Para el efecto de compartir información es necesario que la comunicación exista y sea efectiva en todas direcciones; sin embargo, dadas las dificultades con las que la información se encuentra para ser compartida, por razones humanas o institucionales, es necesaria la presencia de políticas que estructuren, asignen responsabilidades y garanticen el efectivo flujo. Por consecuencia, debe establecerse una organización responsable de vigilar el intercambio informático.

Dentro de las directivas de esta organización responsable está también la de establecer las especificaciones técnicas para los servicios de comunicación

que serán utilizados por todos los participantes: tipo de equipo, características de la conexión, protocolos de comunicación, tiempos específicos de respuesta, entre otros.

Las especificaciones técnicas no sólo se enfocan al equipo electrónico requerido para las comunicaciones; también contemplan el establecimiento de estándares o formatos de información en los que los participantes estructuren los datos que van a compartir.

Catálogo de Autoridades

Un gran ejemplo y fuente de muchas discusiones es la normalización de algo tan elemental como el nombre de los autores de publicaciones, sus posibles variantes y el establecimiento de un identificador único que agrupe a todos los anteriores; esto es, generar un *Catálogo de Autoridades*. Hoy en día aún no existe dicho identificador único universal para todos los autores y para todos los países; existen acercamientos, pero suelen ser esfuerzos locales que en poco reducen el problema. Además es importante considerar que no todos los nombres provienen de la misma lengua.

Bajando el tema al caso local, la sola Dirección General de Bibliotecas lleva trabajando más de 20 años en su propio catálogo de autoridades; mientras que otras instituciones realizan el mismo esfuerzo simultáneamente, lo que sólo transforma el problema sin resolverlo. Es necesario el diseño de una sola organización que gestione dicho catálogo y que lo haga disponible para el resto de las entidades universitarias.

Repositorio de información

La información recolectada representará ahora un activo más de la organización, y debe ser concentrada en uno o más repositorios (posiblemente redundantes) dependiendo de los recursos disponibles y de la sensibilidad de dicha información.

El depósito de información debe permitir el acceso a su contenido de manera permanente, los 365 días del año, pues las necesidades de información surgen sin previo aviso la mayor parte de las veces, por tanto no es recomendable sujetarlas a horarios de consulta preestablecidos.

La información recopilada debe también estar organizada y categorizada en la forma más eficiente posible, de tal forma que las búsquedas se simplifiquen. Organizada en el sentido de permitir una navegación simple y predecible a través de ella, y categorizado para que los elementos semejantes estén cercanos unos de otros.

La información que conforma el sistema de GC debe ser lo más actualizada posible, sobretodo en la medida en la que se requiera mayor o menor actualidad en cuanto a los indicadores que puede arrojar. Una de las posibilidades que ofrece un sistema de GC bien diseñado es la creación de complejos indicadores de decisión, lo cuales serán tan eficientes como actuales sean sus datos de origen.

La seguridad es un tema de todos los días y a todos los niveles. El depósito de información es un blanco atractivo para los ataques informáticos por la calidad de la información que concentran. Un ataque certero puede obtener el saber-hacer de una organización, la ventaja técnica de un diseño novedoso o algo tan delicado como la información personal de los miembros del equipo de trabajo. Es por esta razón que el depósito de información debe contar con medidas de seguridad apropiadas a las características de la información que contiene y al medio en el que está expuesto. Estas características van desde la asignación de niveles de usuario, hasta incluso la adopción de sistemas biométricos de control de acceso.

Poseer la información apropiada y saber utilizarla puede considerarse como un arma competitiva, y como tal, no debe caer en las manos equivocadas.

Producción de información

Un sistema de GC es una herramienta que ayuda a concentrar el conocimiento de la organización para la consulta de todos sus miembros, pero resultaría incompleto si sólo se le da el estricto papel de “aparador de experiencias”. Con el esfuerzo y diseño apropiados, el sistema de GC puede exhibir información implícita; puede incorporar herramientas de minería de datos: identificando tendencias de comportamiento, puntos de inflexión, nichos de investigación y otros valiosos indicadores que si son bien aprovechados pueden dar un valor extra a la organización.

La información que el sistema genera puede también estar orientada hacia fines administrativos. Como ejemplo se puede mencionar el análisis de activos humanos; en el caso de una institución universitaria puede evidenciar las tendencias de investigación tecnológica comparándola con el rango de edad de sus investigadores, o quizá la popularidad de temas de titulación de su matrícula estudiantil en base a la introducción de nuevas tecnologías o metodologías de estudio.

La generación de reportes explota la ventaja informática del equipo de cómputo que conforma el sistema de GC; representa la creación automática y programada de análisis que pueden ser vaciados en formatos y estructuras

pre-diseñadas que sean útiles al usuario del sistema, liberando a los recursos humanos que tradicionalmente generaban dichos reportes para realizar otras labores que mejor justifiquen el esfuerzo humano.

Nuevamente, el apropiado diseño de las métricas que se generan de la información en el sistema de GC, permitirá obtener reportes mejor detallados, más inquisitivos y mejor representables en gráficos multidimensionales.

Auditoría

El sistema de GC representa una ventana al interior de la organización, y como tal, es capaz de mostrar las capacidades y deficiencias de la misma. El Sistema de GC debe formar parte de la estructura de mejora continua, y debe ser diseñado de manera que permita la revisión sistemática de la información que contiene y de las fuentes que lo alimentan. La información, y sus fuentes deben poder ser cuestionadas, verificadas y corregidas en los casos en que sea necesario; para este efecto, todos los registros deben contar con al menos un indicador único hacia el interior del sistema de GC, y otro hacia la fuente que lo emite. De esta forma, se simplificará el notificar al responsable de la información para realizar las modificaciones apropiadas.

Es recomendable que el diseño contemple los posibles errores en los que puede incurrir el sistema, identificando sus causas, sus efectos, y un identificador asignado que posteriormente se utilizará para métricas y depuración del diseño o del modelo. Los errores no previstos deben documentarse indicando las condiciones en las que se presentan y con un respectivo identificador para generar estadísticos y ayudar en la depuración del sistema.

A pesar de poseer cualidades que le permiten generar reportes, ejecutar análisis e incluso mostrar gráficos diversos, el sistema será principalmente un cliente de información. Como cliente, estará sujeto a la fidelidad, verosimilitud y actualidad de las fuentes de información que le sean asignadas. Por tanto, será necesario preparar y asignar las figuras que serán responsables de:

1. El mantenimiento al propio sistema,
2. El mantenimiento (verificación) de las fuentes de información.

La verificación de las fuentes debe realizarse en estrecho contacto con las mismas para favorecer un beneficio común en forma de realimentación.

2.3. Condiciones locales

México posee una variedad única de condiciones ambientales y recursos naturales que requieren de especialistas en todas las áreas para su estudio y cuidado. Existen múltiples entidades de investigación especializadas y generalistas que no se dan abasto con la enorme cantidad de información y trabajo por realizar; naturalmente, siempre hay material nuevo.

La ciencia, definitivamente no debe estar al servicio de la economía, ni de la riqueza ni del poder; por el contrario debe perseguir el bienestar del ser humano y la conservación del planeta entero. Sin embargo, estamos sujetos a las exigencias de los mercados en que competimos, y requerimos de todas las herramientas tecnológicas disponibles para aprovechar exitosamente los recursos nacionales. La industria resulta ser siempre un gran consumidor de tecnología; por tanto, la investigación científica debe estar en estrecho contacto con sus necesidades para obtener la mejor ventaja posible.

Para hacer frente a esta demanda tecnológica las instituciones educativas y sus oficinas de vinculación permanecen en contacto con el sector productivo: privado y público. En el caso particular de la UNAM, la oficina de vinculación debe recopilar información sobre los servicios ofrecidos en cada una de sus 85 entidades de docencia e investigación⁵ (que se cuentan por miles) para ponerlos al alcance de quien los solicite.

2.3.1. Labores usuales de vinculación

La Coordinación de Innovación y Desarrollo [CID] está dividida en secciones; y cada una realiza actividades orientadas a un tipo de vinculación diferente⁶. Estas divisiones son:

- Dirección de Servicios Tecnológicos

Encargada de la colocación de los servicios disponibles en las diferentes entidades universitarias en contacto con usuarios externos a la Universidad Nacional: estudios, pruebas de laboratorio, servicios técnicos, por mencionar algunos ejemplos.

- Dirección de Transferencia Tecnológica

Proporciona asesoría a los universitarios respecto a temas de propiedad intelectual, ofreciendo orientación para la selección de la forma

⁵Véase: <http://www.planeacion.unam.mx/Agenda/2014/disco/>

⁶Véase: <http://www.innovacion.unam.mx/>

más conveniente de explotación: mediante licenciamiento, venta de la tecnología, u alguna otra forma.

- **Dirección de Incubadoras y Parques Tecnológicos**

Se dedica a la planeación de la participación universitaria en parques tecnológicos, para los que evalúa las mejores formas en las que la Universidad Nacional puede participar en ellos. Adicionalmente, concentra el sistema de incubadoras de la Universidad Nacional, proporcionando herramientas para los universitarios que quieren establecer una empresa propia.

Para la identificación y comprensión de las necesidades a las que se enfrenta normalmente la CID, se entrevistó al equipo de trabajo y se desarrollaron los diagramas de proceso⁷ de sus actividades.

2.4. Iniciativas locales

Fruto de la diversidad de enfoques que existen sobre la mejor forma de aprovechar el conocimiento universitario, algunas entidades han creado herramientas con las prestaciones que les convienen y el detalle de información que necesitan.

Por mencionar algunas de ellas, y sensibilizar al lector sobre algunas de sus complicaciones, mencionaré las siguientes:

1. Plataforma AURORA - CCUD
2. Registro de Laboratorios - CIC
3. Sistema COGNOS - CID

2.4.1. Plataforma Aurora

El Instituto de Biología [IB] extrae cantidades inmensas de información para intentar comprender la enorme complejidad de los sistemas biológicos que estudia: desde sistemas microscópicos hasta macroscópicos, pasando por las relaciones intermedias entre ambos. Los organismos y la información obtenida de ellos es estructurada, clasificada y relacionada en términos de taxonomía biológica.

La cantidad de conocimiento que posee el personal del IB es enorme. Desafortunadamente, el instituto se enfrenta a la seria amenaza del tiempo:

⁷Figuras 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, página 66

día con día las personas envejecen y en algunos desafortunados casos fallecen, dejando atrás valiosa información clasificada (taxonómicamente), sin 'herederos', y sin un registro confiable del conocimiento que ella representa.

Conscientes de la importancia de la vigilancia y registro de la información recolectada por los investigadores y alumnos del instituto, puso manos a la obra e impulsó la creación de una oficina encargada de asegurar la conservación del conocimiento. Esto promovió la creación de la Coordinación de Colecciones Universitarias Digitales (CCUD)⁸.

Para aprovechar la información, la CCUD ha desarrollado la plataforma AURORA: un atractivo sistema electrónico que no sólo muestra la información cosechada, sino que también genera relaciones entre los datos, ofreciendo una visión más amplia de los mismos mediante el uso combinado de gráficos, mapas, fichas técnicas, series de datos y fotografías.

El sistema permite la colaboración entre entidades, escuelas, facultades e institutos; y mediante su proceso de gestión de información, revisa, valida y publica la información en el Portal de Datos Abiertos⁹

La Homogeneidad en la estructura de información con la que trabaja el I.B. ha permitido introducir la información con relativa comodidad: un lujo envidiable.

2.4.2. Registro de Laboratorios

La Coordinación de la Investigación Científica ha trabajado desde 2012 en un sistema electrónico que permite concentrar información sobre las entidades que conforman el Subsistema de la Investigación Científica universitario; recolectando información sobre cursos, proyectos, publicaciones, personal académico, instalaciones universitarias y actividades en general para la elaboración de reportes para las autoridades universitarias en los que la intervención humana sea mínima, permitiendo que el personal de la Coordinación aproveche mejor su tiempo dedicándose a labores más productivas.

El Sistema de Información de la Coordinación de la Investigación Científica se actualiza anualmente, aunque gracias a que algunos de los datos requeridos emanan de la propia CIC, hay algunas porciones de él que lo hacen con mayor frecuencia.

La actualización de datos externos se realiza de manera manual, principalmente mediante la captura en formatos y documentos electrónicos en los que siempre existe la posibilidad del error humano: escritura o lectura deficiente, interpretaciones imprecisas, omisiones; pero sobre todo por que

⁸Véase: <http://www.ccud.unam.mx/inicio>

⁹Véase: <https://datosabiertos.unam.mx/>

dado que se trata de información especializada, requeriría que toda persona que realice la captura tenga la misma preparación técnica (lo cual no sucede, y si sucediera implicaría la presencia de personal calificado haciendo labores por debajo de su potencial).

2.4.3. Sistema COGNOS

El sistema COGNOS nació de la necesidad¹⁰ particular de la CID por recolectar la información que ayudara a localizar el conocimiento universitario y sobre todo a sus desarrolladores.

El sistema actúa como un cliente que obtiene información desde aquellas entidades universitarias con sistemas computacionales de administración ya existentes, creando relaciones entre los datos recopilados y mostrándolos como apoyo para la toma de decisiones. Además, se propone como guía para aquellas entidades que carecen de sistemas propios.

Debido a su carácter de “cliente”, la responsabilidad de la información que muestra recae estrictamente en las fuentes de la misma. Las fuentes de información son siempre las propietarias del conocimiento: lo conservan, estructuran y administran como mejor les conviene; sin embargo, deben garantizar la conectividad con el sistema.

Para abordar el siguiente capítulo es preciso profundizar un poco más sobre algunos puntos clave de la estructura de este sistema.

El sistema COGNOS

Para el desarrollo del sistema fue necesario el estudio de las actividades de la CID, con el afán de identificar sus principales necesidades de información. Posteriormente, fue ineludible hacerse las preguntas apropiadas:

¿Quién?

“¿Quién genera conocimiento?” Es la pregunta principal partiendo del hecho de que el conocimiento es generado por las personas. El agente de vinculación (el ejecutivo de la CID) debe tener conocimiento del personal que conforma la base científica de la Universidad Nacional. Del acceso a la lista de personal se desprende la llave principal que ligará al resto de la información en el sistema de GC:

- Publicación de libros,
- Registro de artículos de investigación,

¹⁰Véase la página 9

- Dirección de tesis,
- Participación en proyectos,
- entre otros.

¿Dónde?

“¿En dónde se encuentra el conocimiento?” Si bien es importante conocer los nombres del personal académico (capital humano) y su producción científica, es igualmente necesario saber en qué lugar (administrativa, académica y geográficamente) es posible encontrarle, o bien, en donde reside el conocimiento que este ha legado:

- Facultad A
- Escuela B
- Centro C
- Población D
- Estado E
- País F

¿Qué?

“¿Qué conocimiento se hace/posee?” Adicional a los dos anteriores, es necesario saber qué se está haciendo en la comunidad universitaria, con la finalidad de completar el catálogo de conocimientos y capacidades de la Universidad Nacional.

¿Cómo?

“¿Cómo comunicarse?” Una vez identificado el personal y la entidad en donde labora, conviene definir un método para contactarlo. Para ese efecto puede utilizarse un método directo como una dirección de correo-e o teléfono; o indirectamente mediante un intermediario que gestione el contacto.

Ejes directores

La organización de las respuestas a las preguntas anteriores conduce a la figura 2.1, que muestra los rubros de información que favorecen más conexiones al interior del sistema de GC, y para las cuales fue necesario identificar una fuente confiable de información.



Figura 2.1: Ejes directores de las labores de la CID

Personas

Las personas forman, nuevamente, el hilo principal del sistema de GC y por tanto, la fuente de información elegida debe garantizar la obtención de los registros de todo el personal académico de la Universidad Nacional.

Producción académica

La producción académica representa la evidencia tangible del trabajo académico realizado en los espacios universitarios e involucra: libros, capítulos de libros, artículos en revistas, reportes técnicos, colecciones y otros documentos, sin importar el formato.

La producción académica abarca el área científica y las humanidades, y proveerá la mayor cantidad de relaciones entre personas y temas de conocimiento en el sistema de GC.

Entidades

Las entidades representan una primera clasificación de los académicos (en materia administrativa, según su adscripción), pero además agrupan los conocimientos de los mismos en torno a los objetivos institucionales; de esta forma mediante los productos que los académicos generan se moldea el perfil académico de las entidades.

Las entidades externas también participan, pues a través de las relaciones con ellas, se genera o se transmite conocimiento, mediante participaciones con otras universidades, industria privada, el uso de

servicios ofrecidos por la Universidad Nacional, o bien por aquellos que requiere la misma.

Áreas del conocimiento

El sistema de GC, similar a una biblioteca, necesita de una organización interna para su contenido, de tal forma que los registros contenidos en él sean fácilmente identificables y relacionables entre sí. Debido al uso de distintos tipos de información y fuentes de la misma, fue necesario establecer relaciones que compatibilizaran las diferencias encontradas.

Servicios

Los servicios representan un aporte extracurricular que la Universidad Nacional ofrece a la comunidad, ya sea a través de estudios tecnológicos, sociales, desarrollo de productos o servicios de consultoría.

Estructura

El sistema se divide en 10 grandes bloques que se distinguen por el tipo de recurso que describen.

1. Proyectos de investigación

Recopilación de la información disponible respecto a los proyectos en los que participan las entidades universitarias.

2. Académicos

Recopilación de la información disponible sobre el perfil académico y administrativo del personal académico de la Universidad Nacional.

3. Laboratorios

Descripción de las instalaciones especializadas de la Universidad Nacional: características y equipo que tienen disponible.

4. Patentes y propiedad intelectual

Recuperación de la información disponible sobre propiedad intelectual relacionada con la Universidad Nacional.

5. Publicaciones

Catálogo donde se concentran y relacionan las publicaciones universitarias como reflejo del conocimiento generado en la Universidad Nacional.

6. Oferta académica

Listado de los cursos curriculares y extracurriculares que se ofrece en la Universidad Nacional, como fuente de conocimiento potencial.

7. Servicios tecnológicos

Listado de los servicios que ofrece la Universidad Nacional, principalmente aquellos que posibilitan obtener ingresos económicos extraordinarios.

8. Instrumentos consensuales

Recopilación de los acuerdos de participación entre entidades universitarias, o bien de aquellas en las que participan entidades externas, y que crean o consumen conocimiento universitario.

9. Entidades universitarias

Relación de las entidades que conforman a la Universidad Nacional y la estructura interna que describe a cada una de ellas.

10. Gestión del conocimiento

Herramienta administrativa que permite la visión de indicadores que auxilien la toma de decisiones.

Fichas de registro

Nuestro mundo está repleto de ideas y conceptos que se distinguen por una o más diferencias simples o complejas. Así, desde pequeños aprendemos la diferencia entre “silla” y “mesa”, entre “fruta” y “verdura”, o entre “cielo” y “tierra”. Identificamos a cada uno de esos conceptos por el conjunto de características que tienen (o de las que carecen, según el caso) considerando parámetros de todo tipo: color, textura, sabor, consistencia, posición, contexto...

El sistema cuenta con *fichas de registro* genéricas para cada uno de los elementos que pertenecen a cada bloque de información, en las cuales se capturan las características distintivas de los recursos que pretenden describir.

Las fichas de registro tienen por objetivo: describir efectiva y sucintamente el elemento al que están asociadas. Una ficha de registro que contiene información representa un *registro*.

Para mantener la coherencia en la información contenida en el sistema, las fichas de registro están normalizadas; es decir, deben mantener una estructura uniforme:

“*Apellido paterno Apellido materno, Nombres*” (en ése orden) para los nombres de las personas;

o bien:

“(+YY) XXXX-XXXX” para los números telefónicos.

...por mencionar un par de ejemplos.

Catálogos

Debido a la creación de una ficha de registro para cada *elemento* del sistema de GC, cada bloque tiene una colección de registros electrónicos asociada. A este conjunto de registros similares que describen elementos con características en común se le llama *catálogo*.

Debe hacerse la distinción entre un *catálogo* como el que acaba de ser descrito, y la palabra “catálogo” utilizada como un nombre impropio, es decir, habrá que tener siempre presente que no es lo mismo hablar de:

“El *catálogo de académicos*” como el conjunto de fichas que individualmente representan a cada uno de los académicos universitarios.

y, por otro lado:

“El Catálogo de académicos” que representa el nombre formal del segundo bloque de información del sistema.

Existen también “*catálogos auxiliares*” que se conforman de la misma forma, pero que sus registros no forman un eje director del sistema de GC. La ausencia de información en estos catálogos tiene un impacto negativo menor; mientras que el caso contrario mejora significativamente el nivel de información en el sistema de GC.

Capítulo 3

Obstáculos para la gestión del conocimiento

Toda organización que desee adoptar un SGC debe considerar su propia misión, visión y objetivos en la planeación y el desarrollo (o selección) de un sistema, sin olvidar que, tan importante como la visión a futuro es la observación de sus condiciones iniciales: sociales, históricas y económicas, con el propósito de respetar su identidad y la de sus elementos.

No existe una receta mágica que resulte la panacea en todos los casos y todas las veces: no hay dos organizaciones idénticas, por tanto no hay dos SGC idénticos. Sea por la herencia cultural que nos define, las condiciones sociales y políticas y muchas otras, la UNAM no es la excepción.

En el caso de la Universidad Nacional, durante el desarrollo del sistema COGNOS naturalmente hubo situaciones que tuvieron que ser resueltas o sorteadas para continuar con el desarrollo del proyecto.

Algunas de aquellas circunstancias son las siguientes:

1. Creación de un equipo de trabajo dedicado
2. Necesidades del sistema de GC
3. Políticas institucionales
4. Lenguaje estándar
5. Seguimiento permanente

3.1. Equipos de trabajo

Una fortaleza de la Universidad Nacional es la enorme diversidad de talento que alberga: ciencias, artes, tecnología, filosofía, medicina, deporte y muchas otras más; característica que le permite el desarrollo de proyectos multidisciplinarios diversos, apoyándose en su capital humano. Abundan proyectos en la Universidad Nacional: algunos generados localmente en entidades aisladas y algunos otros que involucran a varias; algunos de tipo académico, otros funcionando como servicios y algunos más de participación con instituciones externas.

De cualquier forma, los proyectos son ejecutados en su mayoría por la población universitaria: académicos, estudiantes, funcionarios, alumnos de posgrado, personal externo, formando equipos de trabajo organizados, definidos, dedicados, orientados hacia objetivos específicos y con fechas límite establecidas. Esta “manufactura local” de los proyectos reafirma la confianza y el trabajo en el equipo universitario; y cuando se trata de proyectos multidisciplinarios, los equipos de trabajo tienen la accesibilidad de solicitar apoyo al personal de otras dependencias. Siempre existe apertura y disposición para ello.

Sin embargo, dado que el personal asignado a proyectos continúa siendo responsable de otras labores propias de su rol, con frecuencia la carga de trabajo se acumula y reduce la disponibilidad de tiempo para la participación en labores “adicionales” a las propias, reduciendo la fluidez en el desarrollo de los proyectos que dependen de dicha instancia.

El trabajo cooperativo en la Universidad Nacional existe; sin embargo, en la práctica hay prioridades. Las instituciones universitarias (y su personal) deben cumplir con sus procedimientos, actividades y servicios, incluso en las temporadas de alta demanda: inscripciones, evaluaciones y agendas escolares. De tal manera que, a pesar de la buena voluntad de auxiliar proyectos ajenos, la realidad es que no siempre se tiene el tiempo disponible para labores adicionales a las institucionalmente establecidas.

Lo anterior, sin mencionar que existen proyectos similares en la Universidad Nacional que bien podrían ser unificados en uno solo mucho más completo y robusto, o hechos complementarios quizá. La existencia de estos proyectos regularmente es conocida por la coordinación universitaria correspondiente, pero el resto de la comunidad tiende a desconocerla. Las multiplicidades en los proyectos no son necesariamente malas puesto que cada equipo de trabajo tiene sus propias necesidades que cubrir, sus estructuras ideológicas a qué apegarse y sus particulares objetivos por cumplir.

Sin embargo, si se trata de la introducción de un SGC universitario, y

para evitar que la prioridad del desarrollo del mismo (como iniciativa no-oficial) se vea relegada del primer plano por la demanda de otras actividades del personal, será necesaria la creación de un equipo de trabajo que contemple las necesidades y capacidades de todos los participantes en el sistema. Deberá tratarse de un equipo de trabajo con la suficiente jerarquía universitaria que le permita tomar el control del desarrollo, integración y ejecución del SGC, y contar además con la autoridad suficiente para exigir la activa participación de todas las entidades universitarias.

3.2. Necesidades del sistema de gestión del conocimiento

Para el funcionamiento de un SGC universitario es necesario tener la información del: *¿Qué?*, *¿Quién?*, *¿Dónde?*, *¿Cuándo?*, *¿Cómo?*, se genera el conocimiento.

A pesar de ser información existente, es por lo general conocida en grupos reducidos; pues es a base de una estrecha comunicación entre las personas involucradas que esto es difundido; por lo que, para poder ser aprovechado en un SGC requiere de seis factores principales para un ideal aprovechamiento, que son los siguientes:

- Fuentes de información
- Estructura organizacional
- Flujo de información
- Repositorio de información
- Producción de información
- Auditoría

Fuentes de información

Para poder utilizar un SGC es necesario tener disponible la información asociada al conocimiento generado en cada una de las entidades que componen la Universidad Nacional, y en ella existen cantidad de lugares de dónde obtener información: bibliotecas, laboratorios, institutos, proyectos, museos, auditorios... generando más tipos de productos: producción escrita,

contenido audiovisual, reportes académicos, artículos publicados, maquinaria, tecnología, filosofía, arte, entre muchísimos más. El desarrollo de estos productos está asociado a un conocimiento en particular.

Pensemos por ejemplo en la DGB, que es la entidad universitaria responsable de registrar todas las publicaciones universitarias: artículos, revistas, libros, tesis, y similares generados por la población universitaria. Definitivamente posee un registro de todo ello (o de la mayor parte, al menos), y el material además está disponible para consulta. Por tratarse de una entidad que está presente a lo largo y ancho de la Universidad Nacional, hoy en día es una fuente de información para muchos servicios otorgados en otras entidades universitarias; lo que la hace una fuente ideal en la que el SGC puede apoyarse para relacionar orígenes, contenidos, temas, instituciones, beneficiarios, subproductos, personal involucrado, fechas, lugares y más.

Sin embargo no todas las entidades son tan amplias. Algunas generan información más especializada que no es considerada “vital” para toda la Universidad Nacional. Por poner un ejemplo: el conocimiento generado en la Facultad de Contaduría y Administración no es necesariamente de mucho interés para la mayor parte de la gente que trabaja en el Instituto de Materiales, y quizá la Facultad de Derecho tampoco esté muy interesada en ninguna de las otras dos. Cada entidad tiene prioridades y puntos de vista diferentes.

En resumen, todas las entidades universitarias generan conocimiento asociado a su campo de estudio y son capaces (en función de sus recursos y necesidades) de generar información que indexe ése conocimiento.

Desafortunadamente la indexación del conocimiento no es considerada importante a nivel universitario, y aunque pueden existir temas de interés común, y existen registros locales de ese conocimiento universitario, dichos registros no llegan a tener la distribución apropiada en toda la Universidad Nacional. De modo que es difícil saber *quién* está haciendo *qué* en *dónde*, etc, cuando se le necesita.

Estructura organizacional

Una vez creadas las estructuras en donde se almacenaría la información para el SGC, la siguiente tarea fue recuperar dicha información desde sus fuentes. En algunas ocasiones la información existía y era accesible, pero no siempre fuimos afortunados.

A pesar de la buena disposición de la comunidad universitaria para cooperar en el contenido del sistema (independientemente de las restricciones en la disponibilidad de tiempo del personal), encontramos desconocimiento

de las cualidades y objetivos del sistema que estábamos desarrollando, lo que se tradujo en falta de visión en sus capacidades y potencial, y eventualmente en descuido durante la carga de información en los sistemas de captura. En una gran parte de la información recolectada fue necesaria una exhaustiva limpieza de datos, que retrasó el avance del proyecto.

En síntesis, el SGC necesita que la comunidad entienda su funcionamiento, y que todos (individuos y entidades) tengan consciencia de su estructura y de la importancia que tiene el facilitar la información que tienen disponible. Toda la comunidad debe estar consciente del tipo de información que puede producir y de aquella que requiere; la labor del SGC será la de atar ambos extremos.

Dentro de esa consciencia debe entenderse que el SGC es un proyecto institucional en el que toda la comunidad, sin importar su nivel o rango, tiene algo importante que compartir: académicos, alumnos de posgrado, funcionarios, entidades, instalaciones. La organización debe estar preparada en todos sus niveles para el uso del sistema de GC; sólo conocer sus interfaces de uso y la forma de explotarlo no es suficiente; debe crearse la disciplina de estructurar la información que lo alimentará. Por supuesto, está considerada la existencia de personal dedicado a la vigilancia del sistema, pero las labores de carga de información recaerán en el resto del personal universitario.

El factor humano es la clave de la estructura organizacional, y es difícil de moldear; sin embargo, las instituciones integrantes de la Universidad Nacional deben favorecer la creación de una atmósfera de trabajo en la que su capital humano presente mejores actitudes¹ frente a la compartición de información, por encima de prestigios individuales e institucionales.

Flujo de información

Mediante solicitudes, confirmamos la existencia de una fracción importante de la información que deseábamos incorporar al SGC. Sin embargo, las condiciones en las que dicha información estaba almacenada o estructurada le harían requerir procesos de consulta e introducción que en algunos casos eran muy complejos, no tanto por la captura, sino por la preparación y reparación en algunos de ellos.

En el caso particular de la lista de académicos, por ejemplo: para los efectos del SGC, la ficha de identificación de un académico contempla dos aspectos principales: el perfil administrativo y el académico. La componente administrativa contiene información referente a la entidad de adscripción, el número de académico, tipo de contrato, registro federal de contribuyentes,

¹Véase la página 24

entre otros. Los datos académicos son, por ejemplo: el grado académico, el nivel en el Sistema Nacional de Investigadores, los estímulos universitarios que tiene asignados, entre otros.

Ambos tipos de información están disponibles y están al alcance. Sin embargo, al menos en la información administrativa encontramos que incluso las coordinaciones no tenían acceso directo a una lista *oficial y actualizada* de personal, y que tienen que basar su operación en sus propios registros, apoyándose en listados obsoletos². Esto representa un problema porque en algunos casos las entidades necesitan redundar trabajo para llevar su administración.

Con respecto a la componente académica del personal, encontramos que existe un sistema de información local que conjunta esa información en forma digital, con posibilidades de facilitar su transmisión a otras entidades. Sin embargo, la transferencia de esa información no fue conseguida por motivos propios de la fuente.

Por el lado de la información del sistema bibliotecario, el tiempo de consulta de información llegó a proyectarse en más de 30 días para sólo una consulta (de todos los registros disponibles), lo que evidentemente es ineficiente e inaceptable. Nunca se trató de falta de cooperación, sino una falta de recursos técnicos disponibles para tareas ajenas a los compromisos usuales de la DGB.

Repositorio de información

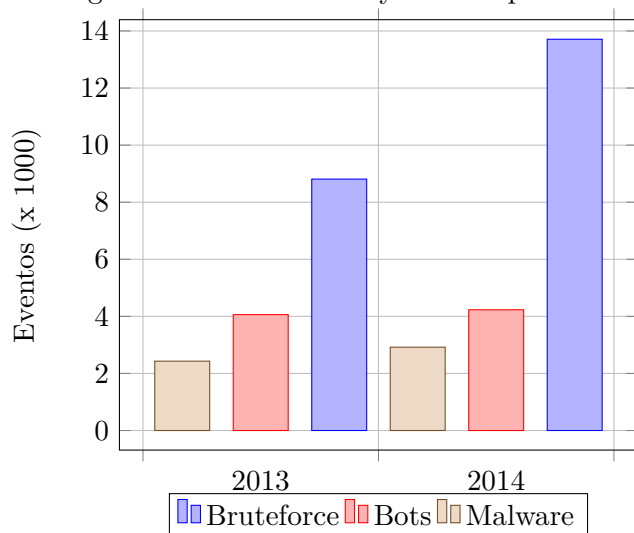
La primera intención para el sistema fue crear un almacén central para concentrar la información de las fuentes comprometidas; se construyeron herramientas para la extracción de datos (con las vicisitudes mencionadas anteriormente), y encontramos la sorpresa de que el volumen de información obtenido resultó ser mucho más reducido que lo imaginado (apenas arriba de los 100 Mb.).

Sin embargo, más importante que el espacio ocupado por la información, es el hecho de que la base de datos contenía datos potencialmente sensibles respecto a personas, proyectos y entidades en general, y a pesar de que la mayoría de ellos no representaban un riesgo en el momento, la fuga de información una vez que el resto estuviera disponible representaría un serio problema de seguridad y propiedad intelectual.

Los ataques informáticos son una amenaza persistente en todos lados y todos los días: el número de ataques registrados por el Equipo de Respuesta

²En términos de la Universidad Nacional la planta académica no suele tener cambios muy repentinos, lo que permite cierta libertad al trabajar con listas no-actualizadas

a Incidentes de Seguridad Informática (UNAM-CERT) creció poco más del 30% entre 2013 y 2014, desde aproximadamente 15000 hasta poco más de 21000 eventos en total; los ataques por fuerza bruta representaron el 57% y 64% de esas cifras; mientras que “bots” y “malware” ocuparon el segundo y tercer lugar con cerca del 20% y 15% respectivamente en ambos años^{3 4}.



Conforme la tecnología avanza los ataques se vuelven cada día más severos, y desafortunadamente en algunos casos son exitosos. Algunos de esos ataques han logrado desde paralizar la red interna de algunas entidades universitarias hasta el robo de información. La Universidad Nacional hace lo posible por prevenir ataques y la explotación de vulnerabilidades; sin embargo, siempre existe un punto débil y alguien con la imaginación suficiente para sacarle provecho.

La seguridad del repositorio de información debe estar asegurada.

Producción de información

Mucha de la información que las entidades generan para consumo propio y para el cumplimiento de sus compromisos administrativos con sus respectivas coordinaciones se presenta en forma de reportes y documentos elaborados por el personal académico, quienes invierten tiempo y esfuerzo en una labor que podría ser simplificada por sistemas electrónicos, al menos en la preparación de informes estadísticos que posteriormente sean analizados.

Esos mismos documentos son organizados y resguardados en “copias du-

³UNAM-CERT <http://www.cert.org.mx/estadisticas.dsc>

⁴Véase tabla anexa, en la página 70

ras”; sin embargo, es probable que dichos documentos sean de utilidad como material de consulta en investigaciones posteriores; en cuyo caso, será necesaria una solicitud de consulta que habrá de pasar por una cantidad de escritorios, antes de eventualmente ser ejecutada.

En algunas situaciones, es requerida la combinación de información proveniente de distintas áreas de la Universidad Nacional y los reportes pueden llegar a discrepar entre una fuente y otra, en la medida de las diferencias en sus objetivos académicos, de sus criterios de recolección o incluso de su clasificación y manejo de información.

Por otro lado, uno de los objetivos de la Universidad Nacional es el de formar personal capacitado para dirigir al país en la dirección del progreso. Esta actividad está íntimamente relacionada con la lectura de las condiciones en las que se encuentra la sociedad y la economía local, actividad que debe compararse con la oferta de servicios y las características de los profesionales que produce, y actuar en consecuencia. Es necesario dar importancia al estudio de las tendencias académicas y tecnológicas (en materia de producción de profesionales y de producción académica) a las que está expuesto el país.

Auditoría

Una de las funciones del SGC es la de actuar como “ventanilla de información”, donde propios y extraños tendrán acceso al contenido universitario. Como en una biblioteca, es imperativo que todo el acervo esté debidamente identificado, localizado y supervisado.

Durante la recolección y limpieza de la información referente a las publicaciones en revistas indexadas, notamos ligeras diferencias con los reportes entregados por nuestras fuentes oficiales; detalles sutiles, pero existentes:

- variaciones en los títulos,
- diferencias en el manejo de nombres propios ⁵,
- información incompleta,
- el uso de nombres alternos ⁶

Para el lector puede parecer un detalle simple, sin embargo puede desencadenar conflictos serios en materia de propiedad intelectual; pero además,

⁵Suele haber incongruencias en el manejo de apellidos, por ejemplo el hecho de que en las culturas anglosajonas sólo utilizan el apellido paterno, o por razones culturales, sociales o costumbres

⁶Véase “Catálogo de autoridades”, en la página 32

la manipulación incorrecta de información o de sus componentes es capaz de desviar una investigación en una dirección en particular.

Las causas de las incoherencias en la información son muchas y es prácticamente imposible estar exento de cometer alguna, y el problema se agrava con un volumen tan elevado de información como el que maneja la Universidad Nacional. La CIC, una de las fuentes del SGC, está plenamente familiarizada con este efecto puesto que recibe información desde las entidades que coordina, quienes a su vez reciben información desde su propio personal y que tampoco están exentos de falla.

El punto fino es que los errores siempre van a existir. Y el esfuerzo requerido para revisar todos y cada uno de los registros actuales e históricos es enorme, por lo que el equipo de trabajo encargado de ello debe ser de igual tamaño: los usuarios del SGC. Es importante que todos los registros contenidos en el sistema sean rastreables, para que en el momento de que el usuario identifique una inexactitud en la información, tenga la posibilidad de reportarla, y que entonces, un equipo de revisión tome la acción apropiada al respecto.

Lo anterior pone en evidencia un punto importante para el SGC: la autoría y responsabilidad de la información. Cada entidad es responsable de la información que proporciona al SGC, así como cada académico es responsable de la información que entrega a su entidad de adscripción.

El SGC buscará relaciones en la información que le sea suministrada, que utilizará para crear reportes para la toma de decisiones, por lo que requiere tener siempre la información correcta en el momento justo.

3.3. Políticas institucionales

Compromiso con la compartición

Durante las discusiones y negociaciones de información y participación para el SGC, fue inevitable la aparición de un tema del que todas las entidades, sin excepción, están conscientes: la necesidad de acuerdos para compartir información y lineamientos para organizar ésa compartición: tiempos, formas, contenido.

Siempre es posible la negociación de acuerdos directos entre oficinas, entidades y coordinaciones; nuevamente, la comunidad universitaria se tiende la mano. Sin embargo, hasta ahora se requiere el diseño de un protocolo

de comunicación por cada par de entidades que se vinculan, puesto que no hay garantía de que utilicen sistemas internos compatibles, o incluso que la propia estructura de información que utilicen sea similar.

No parece ser un gran problema si se piensa en la participación de sólo un par de entidades, pero cuando el número de ellas comienza a crecer, el tiempo invertido y las modificaciones al código para incluir las necesidades y características de cada participante comienzan a complicar el desarrollo y puesta en marcha de la aplicación.

Naturalmente, tanto la Coordinación de la Investigación Científica como la Coordinación de Humanidades llevan registro de las actividades realizadas en sus respectivas entidades componentes: eventos, proyectos, participaciones, publicaciones y otros; y en la medida de sus capacidades y recursos han desarrollado sistemas para su control y manejo, permitiéndoles generar estadísticos y reportes para sus propósitos.

Para desarrollar dichos sistemas, es necesario que las coordinaciones soliciten información a sus entidades componentes; quienes entregan la misma en condiciones que no siempre son las óptimas para su manejo (en documentos de ofimática, generalmente), fuera de los tiempos establecidos (o en el límite), o simplemente hacen caso omiso a las solicitudes. Sin ir más lejos, inclusive en consultas entre instituciones, a veces las respuestas no llegan por razones de tiempo, falta de interés, e incluso intereses personales o institucionales.

De modo que no existe una sensación de compromiso respecto a *realmente* compartir información.

Responsabilidad de la información

Como uno de los objetivos de la creación del SGC universitario, la automatización de reportes universitarios⁷ requiere que la información alimentada al sistema tenga cualidades específicas: regularidad, puntualidad, veracidad, trazabilidad. De ellas, las primeras dos pueden satisfacerse con un verdadero compromiso con la compartición de información.

El siguiente requisito es la garantía de que la información compartida sea veraz y trazable. Hoy en día no existe en las entidades una unidad de verificación de contenido; con frecuencia la información enviada llega a ser capturada por personal que puede fácilmente pasar por alto imperfecciones en la nomenclatura, clasificaciones, terminología y detalles por el estilo por carecer de los antecedentes técnicos o académicos apropiados.

⁷Sección 1.5.2, pág. 12

Sin embargo, es difícil pensar en un “departamento de verificación” para cada entidad, puesto que la cantidad de información es mucha y la variedad de la misma es enorme; sin embargo, es necesario promover que los mismos creadores del conocimiento *caractericen* el trabajo académico realizado, en cualquiera de sus formas y con base en una estructura establecida que sea aplicable a todos (idealmente) los campos del conocimiento.

Es decir, que los mismos creadores se hagan partícipes de la responsabilidad de compartir el conocimiento.

Adicionalmente, para la creación de indicadores y reportes las entidades recurren a sus propios métodos para obtener información (algunos directos y otros no), a veces solicitando la cooperación de otras entidades; sin embargo, estas solicitudes de información deben hacerse individualmente para cada entidad de la que se pretenda obtener apoyo, haciendo pasar el proceso por más escritorios.

Tomando en cuenta que todas las entidades generan información, y que toda la información es valiosa, podrían crearse listas de aquella que está *disponible* y aquella que es *requerida* por cada entidad, que permitan el diseño de nuevos indicadores y la mejora de los ya existentes.

Lo anterior implica la responsabilidad institucional de mantener las listas actualizadas y disponibles.

Digitalización

Habiendo creado la estructura de información para el SGC, nos encontramos con que teníamos muchísima información disponible: reportes, publicaciones, artículos, informes técnicos, convenios.

El inconveniente es que a pesar del enorme volumen de información disponible, la mayor parte está impresa y organizada en carpetas y archiveros; lo que, para una sola consulta de vez en cuando no está tan mal, teniendo la paciencia y el tiempo para ello; pero en términos electrónicos esa información es inexistente.

De modo que, la introducción del sistema de GC está obstaculizada por una brecha tecnológica de muchos años.

Por supuesto, en aquellos días en los que esos documentos fueron creados, pocos se imaginaban el gran avance que los sistemas informáticos tendrían y el rápido desarrollo de su capacidad de procesamiento; pero ahora, que somos testigos del potencial que tienen, tenemos la responsabilidad de modernizar y documentar toda la información histórica que tenemos para fines de conservación, divulgación e investigación.

Esta modernización implica que los documentos existentes sean *digita-*

lizados como imágenes, o transcritos mediante el reconocimiento óptico de caracteres, o ambas; mientras que para los documentos nuevos fomentemos no sólo las versiones electrónicas (que ya son cada día más frecuentes), sino también la creación de índices de dichos documentos para facilitar su introducción a sistemas de GC institucionales, nacionales y, ¿por qué no? mundiales.

Sistema curricular único

Durante 2009, el mundo estuvo al pendiente de la contención de la pandemia⁸ provocada por gripe A H1N1, las autoridades internacionales incluso reforzaron las medidas de seguridad en sus fronteras dada la magnitud de la emergencia.

Las autoridades mexicanas solicitaron el apoyo de los integrantes del Sistema Nacional de Investigadores y de toda aquella institución que pudiera participar en el desarrollo de una solución, incluyendo a las instituciones de educación superior.

Eventualmente la situación pasó a la etapa post-pandémica, pero la enseñanza que nos dejó fue que no estábamos preparados para reaccionar rápidamente: tenemos mediana consciencia (a nivel de instituciones individuales) de nuestras capacidades, pero hay poco conocimiento del potencial que se tiene en todo el territorio nacional.

Una de las dificultades es la variedad de currículos que los académicos deben redactar dependiendo de las instituciones a la que están asociados y a las sociedades académicas a las que pertenecen, incluso dentro de la propia Universidad Nacional. Similar al caso de las publicaciones, es difícil mezclar las humanidades con las ciencias exactas, por lo que también debe diseñarse una estructura capaz de describir con precisión el potencial del personal académico en todas las áreas del conocimiento, de manera que un sólo motor de búsqueda pueda mostrar resultados efectivos ante cualquier consulta.

Sin la necesidad de una emergencia como la de aquellos días, un SGC puede sacar un valioso provecho de un sistema curricular estandarizado: vínculos, estadísticos, reportes y proyecciones con la información disponible.

⁸Reportes de la Organización Mundial de la Salud disponibles en: <http://www.who.int/csr/disease/swineflu/updates/en/>

3.4. Lenguaje estándar

Todas las organizaciones adoptan (de manera involuntaria) un vocabulario de acuerdo al tipo de labores que realizan, es decir una *jerga profesional*, que tiene la específica función de catalizar la comunicación: los miembros de las organizaciones hablan el mismo “idioma”. Los equipos trabajan más rápida y efectivamente, ahorrando tiempo y esfuerzo valiosos que de otra manera se dedicarían a la comunicación en lugar de la operación. Las instituciones universitarias no son una excepción.

Sin embargo, cuando una entidad se comunica con otra existe la posibilidad de que en algún momento se presente alguna confusión, por absurda que parezca. No es un problema grave, pero genera contratiempos^{9 10 11}.

El punto es que si las confusiones se presentan entre personas, por extensión pueden suceder entre entidades; lo que nos lleva a pensar en la necesidad de fortalecer la participación de todas las entidades universitarias como conjunto, con el afán de establecer un lenguaje común que reduzca las posibilidades de confusión.

Ahora, hablar el mismo idioma también se aplica a los sistemas electrónicos: puesto que cada entidad utiliza (en el mejor de los casos) su propio sistema de administración de información, y el SGC requerirá de una comunicación directa, permanente y con la menor intervención humana posible (que debe ser uno de los objetivos de la introducción del SGC desde el principio); es imperativo establecer una norma universitaria que estandarice la forma en que la información circulará entre las entidades y el SGC.

No se trata de diseñar un protocolo de comunicación completamente nuevo y con los últimos avances tecnológicos (a reserva de que sea apropiadamente justificado); sino de elegir uno de los ya existentes y designarlo como el formato predefinido para el SGC, de forma que efectivamente, todos los sistemas utilicen el mismo lenguaje.

3.5. Seguimiento permanente

Día tras día en el afán de cumplir metas, todos (desde organismos hasta organizaciones) asignamos prioridades a nuestras actividades según nuestros planes y agendas, siempre persiguiendo el mejor beneficio a corto o largo

⁹A manera de anécdota: durante el desarrollo del SGC COGNOS pasamos un par de semanas estancados con la D.G.B. por causa de una confusión entre el “Sistema Nacional de Investigadores” (SNI) y el “International Standard Name Identifier” (ISNI).

¹⁰<http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>

¹¹<http://www.isni.org>

plazo; planeamos siempre en función de los recursos que tenemos disponibles: tiempo, habilidades, herramientas, presupuesto, ánimo, e incluso necesidades naturales.

En el caso de la Universidad Nacional, uno de los grandes problemas es la facilidad con que los compromisos, las labores programadas, las fechas de entrega, los recursos limitados y otras condiciones pueden relegar otras actividades al segundo o tercer plano de importancia, arriesgando su cumplimiento por carecer de la criticidad necesaria.

El trabajo de la comunidad universitaria en la introducción, operación y mantenimiento de un SGC es enorme, y abarca actividades en todos los rincones de la Universidad Nacional. Algunas de esas tareas involucran fuertes esfuerzos en el desarrollo de herramientas, sistemas electrónicos, creación de estructuras, negociaciones y actividades por el estilo; son tareas complejas. Otras, sin embargo, generalmente de un perfil más bajo, necesitan ser realizadas permanentemente para garantizar el funcionamiento del sistema completo.

Son esas actividades permanentes las que corren el mayor riesgo de ser minimizadas por su baja complejidad y la aparente inocuidad de su omisión: un académico que no crea una ficha para sus publicaciones, un alumno que no registra su documento de titulación, una oficina que no captura la información de sus acuerdos, un laboratorio que no describe las características de los servicios que puede ofrecer, por citar algunos ejemplos.

En la sección 2.4 se mencionaron sólo algunas de las iniciativas para organizar el conocimiento universitario; sin embargo aquellas y las que les han precedido corren todas el riesgo de que nadie (fuera de su institución madre) esté al pendiente de su correcto funcionamiento, y menos aún que se haga responsable de su desarrollo, por estar “fuera” de las prioridades institucionales de la Universidad Nacional.

La Universidad Nacional necesita organizar un grupo de universitarios que guíen su evolución hacia un *ser* más en contacto consigo mismo: conocedor de sus límites, sus capacidades; un equipo de trabajo que garantice que las tareas (pequeñas y grandes) de la operación de un SGC sean efectivamente ejecutadas por sus responsables, y sobre todo, que den el seguimiento a la satisfacción de las necesidades que el SGC desarrolle.

Capítulo 4

Conclusiones

Con la identificación de los obstáculos presentados en el capítulo anterior, y considerando los factores críticos para la gestión del conocimiento que mencionamos en la sección 2.2, se ofrecen las siguientes propuestas para superar las dificultades en la introducción de un sistema de gestión del conocimiento universitario:

1. Creación de un equipo de trabajo dedicado
2. Características requeridas en el software de GC
3. Políticas institucionales
4. Terminología estándar
5. Seguimiento permanente

Creación de una Oficina Rectora del Sistema de GC

La gestión del conocimiento requiere de la recolección, organización, estructuración y estudio de mucha información de distintos tipos, y es por sí sola una labor que requiere recursos propios, dedicados exclusivamente a la observación y administración del sistema de GC.

Para lograr el propósito, propongo la creación de una Oficina Rectora; que debe encontrarse en un nivel jerárquico suficiente que le permita exigir la entrega de información y el cumplimiento de las características requeridas de la misma: formatos, contenidos, frecuencias de entrega.

Debe tratarse de un órgano universitario independiente, con presencia en todos los rincones de la Universidad Nacional.

Características que deben estar presentes en el software de GC

Independientemente de la solución elegida para el software de GC (adquirida o desarrollada), debe contar con las herramientas necesarias para satisfacer, como mínimo, los factores críticos siguientes:

Factores críticos de la GC	Fuentes de información
	<i>Estructura organizacional</i> ¹
	Flujo de información
	Repositorio de información
	Producción de información
	Auditoría

Tabla 4.1: Factores críticos en el diseño de un software eficaz de gestión del conocimiento.

Fuentes de información

Debe poseer las herramientas adecuadas para la incorporación de información: para aquella información que está siendo diseñada para el propio sistema de GC, para aquella información ya existente pero que necesita adaptarse al sistema, y para aquella información que sólo está disponible en medios analógicos y que representa datos “históricos”.

Debe disponer de los algoritmos suficientes para acceder a los tres tipos de fuentes de información: Dedicadas, Interpretadas y Capturadas:

- Para las primeras dos, es necesario un algoritmo capaz de automatizar la identificación, adquisición, comparación, discriminación y actualización de registros de información.
- Para la segunda, es necesario un algoritmo adicional que ayude a la limpieza de los registros obtenidos, para evitar la transmisión de errores

¹La estructura organizacional está fuera de los límites del software.

en la información; es decir, que los datos recuperados sean consistentes y coherentes.

- Para la tercera, se requiere del diseño de una metodología para la correcta incorporación de información. Puede tratarse de un proceso de reconocimiento óptico de caracteres, o quizá la digitalización de documentos (acompañados de una ficha digital que les haga digitalmente accesibles). La incorporación de este tipo de información puede ser lenta y costosa, sin embargo debe existir al menos un procedimiento para su realización mediante el uso de recursos humanos.

Flujo de información

El software debe tener la capacidad de permitir el tránsito de información en cualquier dirección: por un lado para interrogar e interpretar el contenido de fuentes externas a él, y por el otro lado para proveer de información a sistemas externos.

El objetivo de esta dualidad es el de convertirle en una herramienta capaz, no sólo de coexistir, sino de trabajar en equipo con el resto de los sistemas existentes en la Universidad Nacional.

Repositorio de información

El software de GC debe poseer una estructura de almacenamiento permanentemente accesible, suficientemente robusta, y capaz de almacenar las enormes cantidades de datos que se extraerán de las fuentes de información. Debe estar organizado de manera tal, que todos los registros sean perfectamente rastreables y relacionables.

Puesto que el repositorio albergará información delicada (industrial, académica y personal), será un blanco atractivo para ataques informáticos. Por ésta razón, es necesaria la existencia de restricciones en el acceso a su contenido mediante el uso de niveles de usuario, y el resguardo del repositorio bajo un cortafuegos como mínimo.

La seguridad del software debe estar en manos de tres entidades:

- Un ejecutor: Una organización responsable de la vigilancia activa y permanente al software de GC, y que reporta a la Oficina Rectora del Sistema de GC.
- Un supervisor: La Oficina Rectora del Sistema de GC, quien es responsable de vigilar al ejecutor de seguridad; y rinde cuentas sobre la integridad del software a la rectoría de la Universidad Nacional.

- Un asesor: La oficina de seguridad informática de la Universidad Nacional, con quien se mantiene un estrecho diálogo para la toma de decisiones y para la coordinación de esfuerzos.

Producción de información

El software de GC debe tomar ventaja de la trazabilidad y relacionabilidad de los registros contenidos en el repositorio para crear: reportes, tablas comparativas, análisis y gráficos que faciliten la toma de decisiones.

Auditoría

Los algoritmos del software², así como los registros contenidos en el repositorio deben ser plenamente identificables y susceptibles de la realización de pruebas con ellos.

Absolutamente toda la información mostrada al usuario final debe ser identificable y rastreada, primero: para facilitar la verificación de la información, y segundo: para facilitar su corrección en caso de ameritarlo.

Propuesta de políticas institucionales que ayuden al sistema de GC

El óptimo desempeño del sistema de GC no se conseguirá sin un gran esfuerzo universitario para iniciar el movimiento, ponerlo en marcha, operarlo y mantenerlo.

El funcionamiento del sistema dependerá de trabajo duro y constante, para lo cual se presentan las siguientes iniciativas que ayudarán en la asimilación del sistema, y que además ayudarán a reforzar la estructura de información universitaria:

- Establecimiento de la obligación institucional para compartir información estructurada sobre las piezas de información críticas para el sistema de GC: listas de personal, listas de oferta académica, listas de servicios ofrecidos, listas de publicaciones.
- Creación de fichas electrónicas de información que describan cada una de las publicaciones y productos emitidos en la Universidad Nacional:

²En la medida que las condiciones de la licencia de uso lo permitan, especialmente si se trata de una opción comercial. La auditabilidad del software debe ser considerada como un factor para la selección de software.

imágenes, videos, sonidos, artículos, libros, tesis, boletines, convenios, programas, en las que se les asocie con todo aquel componente universitario que participe en él: personal, instituciones, instalaciones, equipo, etc; así como los beneficiarios en el caso de productos y servicios.

- Establecimiento de la responsabilidad de las instituciones universitarias para informar de aquella información que es necesaria para la realización de sus labores: listas de matriculación de alumnos, listas de beneficiarios de programas universitarios, listados de préstamos/adeudos bibliotecarios, por ejemplo.
- El establecimiento de la responsabilidad de la información, es decir, que la calidad de la información contenida en el sistema de GC sea responsabilidad de la entidad que la emite, y sea ella misma quien la debe validar.

Esto implica fomentar el hábito en los autores de generar fichas de descripción apropiadas para cada uno de sus productos, y de supervisar que las referencias a su obra sean correctas.

- Establecimiento de un programa para la digitalización de los documentos históricos universitarios, que actualmente sólo están disponibles en impresiones que requieren manejos delicados, permitiendo su incorporación en el sistema de GC.
- Creación de un sistema curricular único que registre la trayectoria de cada miembro de la comunidad universitaria, y sobre todo, que le asigne un identificador único y *público* a nivel nacional.

Terminología estándar

Como parte del marco de cooperación de que la Oficina Rectora del Sistema de GC establezca, y apoyándose en las políticas institucionales instrumentadas por la Universidad Nacional, el establecimiento de una terminología y lenguajes estándar ayudará a los equipos de trabajo involucrados a entenderse mejor entre sí, reduciendo el tiempo necesario para el desarrollo de interfaces entre los sistemas locales de las instituciones universitarias y el sistema de GC.

El uso de términos específicos para elementos y acciones específicas es de suma importancia, pues en el largo plazo ayudará a la unificación de la terminología universitaria.

Seguimiento permanente

Finalmente, la clave para la inclusión exitosa del sistema de GC en la Universidad Nacional es el reforzamiento de la importancia de los puntos 1 y 3 de las conclusiones de éste documento: la ausencia de cualquiera de ellos minará el éxito del sistema de GC.

Anexos

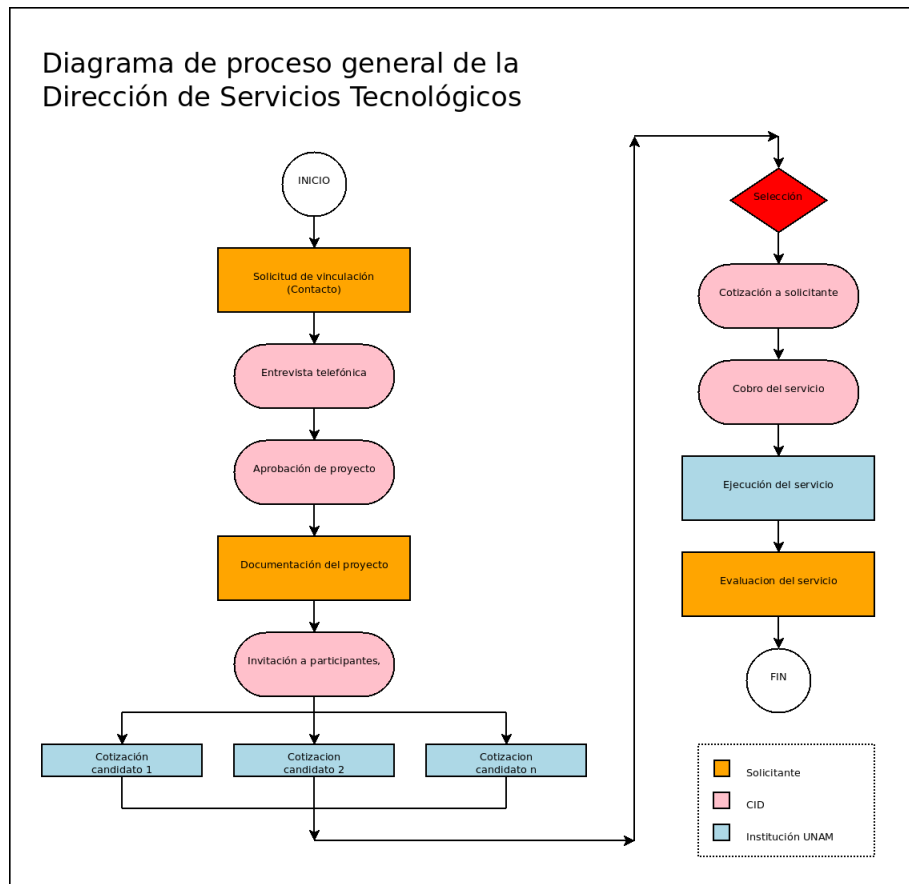


Figura 4.1: Diagrama de proceso de las actividades de la CID: Dirección de servicios tecnológicos (pp. 35).

Diagrama de proceso general de la Coordinación del Sistema de Incubadoras InnovaUNAM

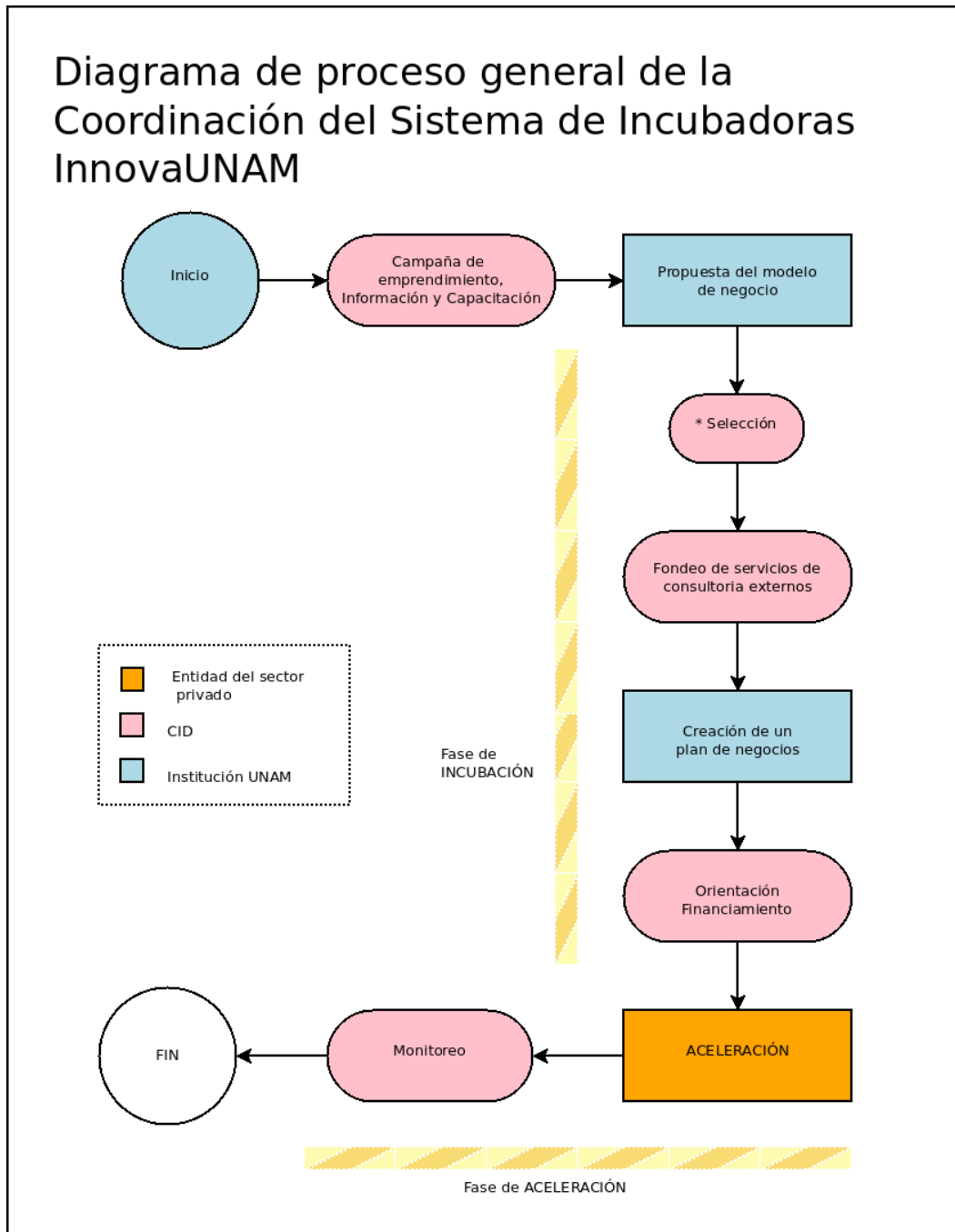


Figura 4.2: Diagrama de proceso de las actividades de la CID: Coordinación del sistema de incubadoras INNOVA-UNAM (pp. 35).

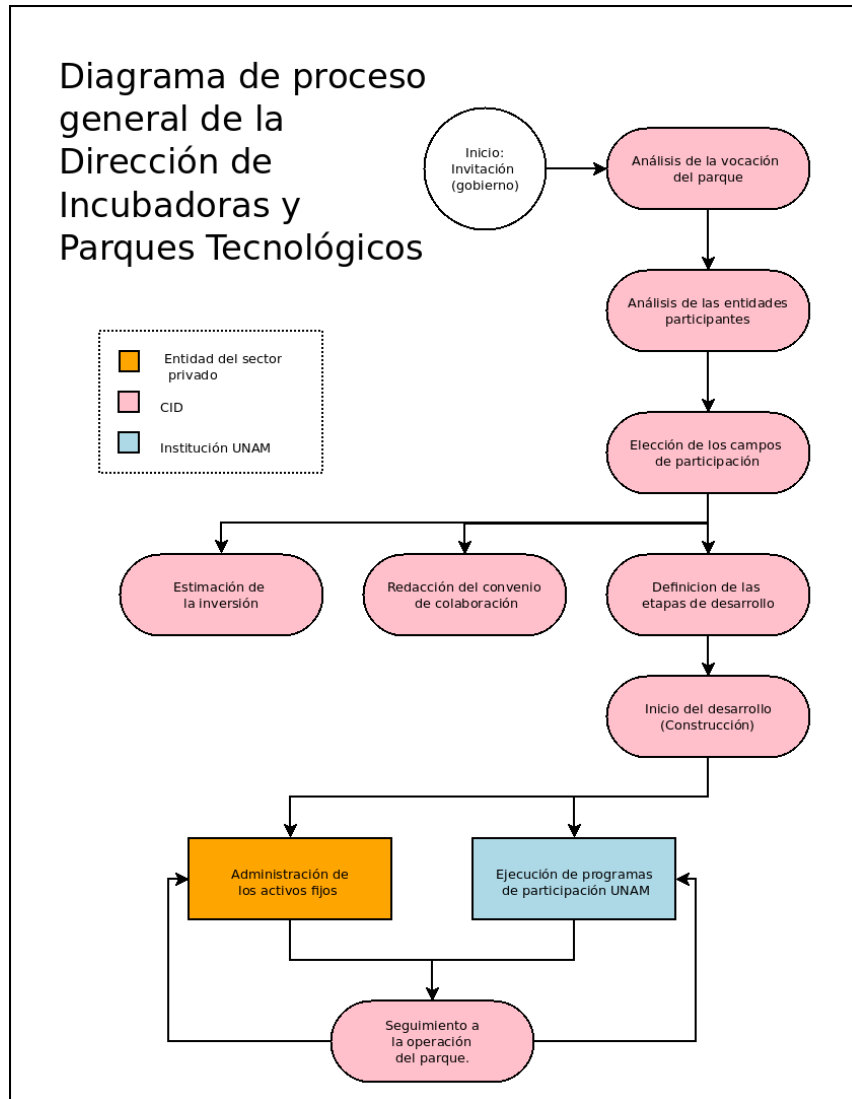


Figura 4.3: Diagrama de proceso de las actividades de la CID: Dirección de incubadoras y parques tecnológicos (pp. 35).

Diagrama de proceso general de la Dirección de Transferencia de Tecnología

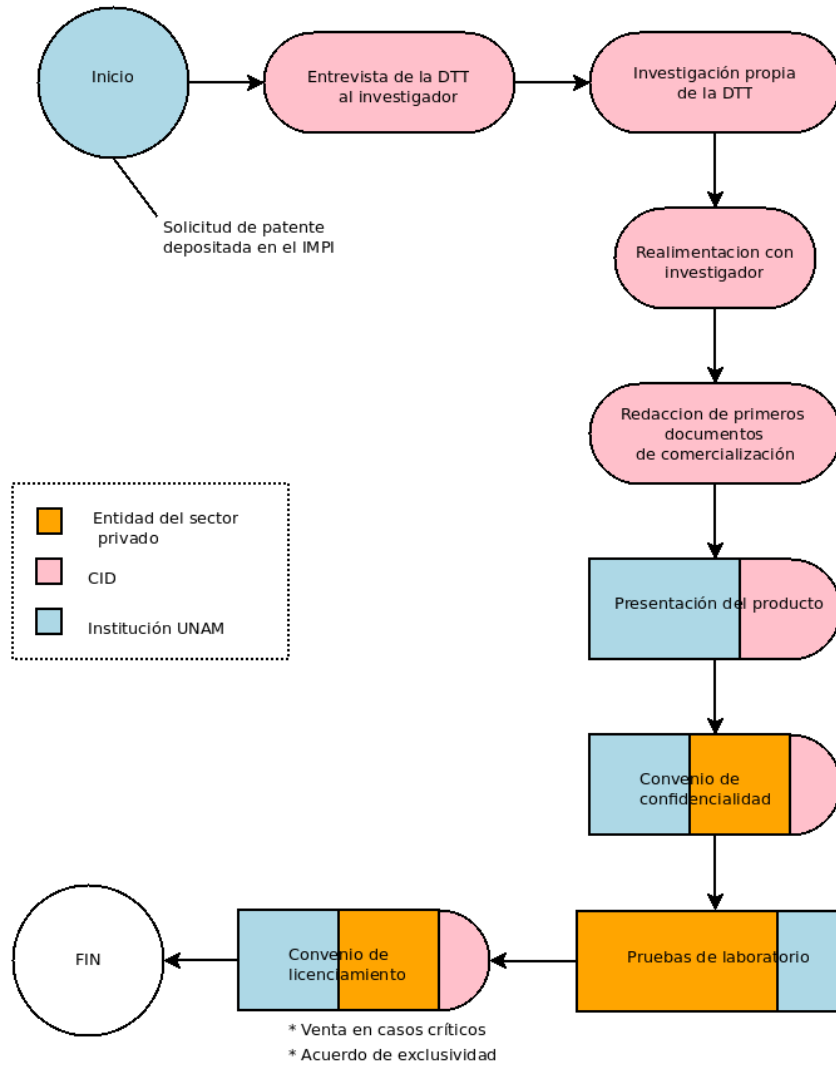


Figura 4.4: Diagrama de proceso de las actividades de la CID: Dirección de transferencia de tecnología (pp. 35).

	2013			2014		
	Bruteforce	Bots	Malware	Bruteforce	Bots	Malware
Enero	2847	368	205	338	59	123
Febreo	2786	36	394	395	211	37
Marzo	46	72	221	3663	22	18
Abril	2499	140	192	5410	25	30
Mayo	22	32	93	1715	17	17
Junio	153	110	12	428	7	50
Julio	592	1701	470	3	9	6
Agosto	126	1119	375	12	105	2553
Septiembre	21	116	234	632	915	19
Octubre	54	43	179	106	2220	66
Noviembre	8	53	33	59	448	8
Diciembre	18	7	30	951	196	2
Total	8812	4067	2438	13712	4234	2929

Tabla 4.2: Estadísticas de ataques informáticos a la UNAM por tipo, según los reportes del Equipo de Respuesta a Incidentes de Seguridad Informática (UNAM-CERT) (pp. 51) <http://www.cert.org.mx/estadisticas.dsc>

Bibliografía

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2).
- Allen, N. J. y Meyer, J. P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*, 63(1).
- Anantray Parekh, R. (2009). Knowledge sharing : Collaboration between universities and industrial organisations. In *ICAL 2009 - Vision and roles of the future academic libraries*, pages 146–151.
- Diaz, V. y McGee, P. (2006). Distributed learning objects: An open knowledge management model. In *Knowledge Management and Higher Education: A Critical Analysis*. IGI Global.
- Eftekharzade, S. f. y Mohammadi, B. (2011). The presentation of a suitable model for creating knowledge management in educational institutes (higher education). In *International Conference on Education and Educational Psychology (ICEEPSY 2011)*, volume 29, pages 1001–1011.
- Hernandez-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (1997). *Metodología de la investigación*.
- Kucza, T. (2001). Knowledge management process model. Technical report, Technical Research Centre of Finland.
- Kuo, F.-Y. y Mei-Lien, Y. (2008). A study of intention-action gap in knowledge sharing practices. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(8).
- Kwong Gohl, S. y Singh Sandhu, M. (2013). Knowledge sharing among malaysian academics: Influence of affective commitment and trust. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 11(1).

- L. Ackoff, R. (1967). Management misinformation systems. *Management Science*, 14(4).
- Nonaka, I. (1991). The knowledge-creating company. *Harvard Business Review*, pages 01–10.
- OCDE, Statistical Office of the European Communities (2005). *Oslo Manual*.
- Rodríguez-Ponce, E., Pedraja-Rejas, L., Araneda-Guirriman, C., y Rodríguez-Ponce, J. (2013). La relación entre la gestión del conocimiento y la gestión académica: un estudio exploratorio en universidades chilenas. *INTERCIENCIA*, 38(2).
- Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*. Pearson Educación. Paidós.
- So, J. C. y Bolloju, N. (2005). Explaining the intention to share and reuse knowledge in the context of it service operations. *Journal of Knowledge Management*, 9(6).
- Wilson, T. (2002). The nonsense of ‘knowledge management’. *Information Research*, 8(1).