

UNIDAD  
DIDÁCTICA

# 4

## ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS

### OBJETIVOS DE LA UNIDAD

1. Generación de conocimientos
2. Adquisición y asimilación de conocimientos externos
3. Importación de conocimientos
4. Producción de conocimientos no planificada
5. Técnicas de ingeniería del conocimiento
  - 5.1. Entrevista
  - 5.2. Tormenta de ideas (brainstorming)
  - 5.3. Método Delphi
6. Historias
  - 6.1. Historias vividas, en inglés aprendidas
7. Aprendizaje por la acción
8. Análisis de la sesión de adquisición

### CONCEPTOS BÁSICOS A RETENER

### EJERCICIOS VOLUNTARIOS

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



## OBJETIVOS DE LA UNIDAD

En esta Unidad didáctica se estudiará a la adquisición de conocimientos como proceso de recolección de información para llevar a cabo una iniciativa de GC. Sus objetivos específicos son:

- Conocer y analizar diversas técnicas de adquisición de conocimientos.
- Practicar las distintas formas de importación de conocimientos.
- Estudiar técnicas de educación de conocimientos.

## 1. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Una de las principales vías de generación de conocimiento en el seno de la organización es mediante el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en adelante I+D+i. Con esto, se aportarán conocimientos no disponibles, se incorporarán ciertos conocimientos externos y se desarrollarán nuevos conocimientos. La integración de todos ellos, da lugar al nuevo conocimiento requerido para, si el proyecto de I+D+i concluye con éxito, cubrir determinadas carencias. Sin embargo, aunque un proyecto de I+D+i no finalice de forma exitosa, su propio desarrollo supone, por lo general, un aumento relevante y significativo de los conocimientos de quienes participaron en él. La actividad de I+D+i se puede desarrollar tanto exclusivamente con los recursos de la propia organización, como en cooperación con otras organizaciones igualmente interesadas en los resultados. Tanto en un caso como en otro, esa actividad de I+D+i puede llevarse a cabo con apoyo externo de universidades, centros de investigación y, o, tecnológicos, u organizaciones de investigación bajo contrato.

En el desarrollo de proyectos en cooperación es frecuente que, además de generar conocimientos, se produzca un significativo intercambio de conocimientos entre los implicados. Para que esta cooperación y la subsiguiente colaboración de los distintos participantes, tanto de la propia organización como de las otras organizaciones participantes, sea efectivo, es fundamental el establecimiento previo de un contexto o marco de referencia común para facilitar el desarrollo del trabajo conjunto.

Otra forma de generación de conocimiento consiste en el «Desarrollo de la Organización» que aprende. La generación de conocimientos como resultado de la experiencia era prácticamente la vía más importante, por no decir la única, de creación de conocimientos cuando la I+D+i prácticamente no existía. Claro que el resultado de la experiencia es más bien una generación de conocimiento inicial, lo cual se produce, a veces, conjuntamente con el desarrollo de nuevos conocimientos complementarios. La mejora de la eficiencia debida a la experiencia define «la curva de aprendizaje».

El control y mejora del proceso consiste en formalizar el conocimiento utilizado para la solución de problemas para, posteriormente, poder realizar mejoras del proceso. Este tipo de actividad, comprende los cuatro niveles siguientes:

- **Del dominio.** En este nivel se define el dominio con base en conceptos, relaciones y atributos. Esto también puede servir para establecer el marco de referencia común para I+D+i antes comentado.
- **De tarea.** Consiste en un nivel de formalización y, o, protocolización de las tareas realizadas en la institución.
- **Estratégico.** Comprende el control y monitorización de la solución de problemas.
- **De inferencia.** En este nivel se catalogan métodos de solución de problemas genéricos y se definen la forma de las inferencias para solucionar nuevos problemas.

## 2. ADQUISICIÓN Y ASIMILACIÓN DE CONOCIMIENTOS EXTERNOS

Esta alternativa propone la «Adquisición de Conocimientos», en adelante AC, fuera de la institución y la asimilación, y por tanto el uso, por lo menos de una parte de la organización. En primer lu-

gar, se deberá identificar las fuentes más adecuadas y evaluar las distintas opciones para elegir la más conveniente. Posteriormente, y antes de la adquisición, se deberá comprobar que se dispone de la capacidad de absorción requerida para la asimilación de dichos conocimientos y, de no ser así, que se cuenta con los medios para desarrollarla. En otro caso, este tipo de adquisición sería un fracaso.

Existen diversas formas para la adquisición y asimilación de conocimientos. Entre las más importantes están las siguientes:

1. **Acuerdos de transmisión de «saber cómo»**, es decir, mediante transferencia tecnológica. Consiste esto en la transferencia del conjunto de conocimientos y material de soporte de los mismos, requerido para el desarrollo de una determinada actividad. Más en concreto, esta transferencia incluye:

- Material conteniendo las representaciones de los conocimientos.
- Diseño y especificaciones de las instalaciones que eventualmente pueden requerirse para el desarrollo de la actividad.
- Formación y, o, entrenamiento del personal.
- Tutoría durante la fase de implantación, en particular durante el proceso de experimentación.
- Asistencia durante un determinado periodo de tiempo a partir de la finalización de la implantación.

2. **Licencias**. Los acuerdos de cesión de licencias pueden referirse a diversos aspectos que van desde el uso de marcas a aspectos relativos a la imagen, pasando por el uso de patentes y otros derechos de propiedad intelectual. Las contrapartidas son de diversa naturaleza como, verbigracia, pagos en metálico, adquisición de productos, como en el caso de franquicias, etc.

La transmisión de conocimientos a través de estas vías puede abarcar desde derechos de carácter jurídico hasta asesoramiento, pasando por transmisión de la representación de los conocimientos o cualquier combinación de ellas.

3. **Formación** que puede adoptar distintas formas: clásica o presencial, teleformación, e-aprendizaje, mixta. Suelen ir acompañadas de:

- Entrega de documentación.
- Bibliografía.
- Prácticas o experimentación para consolidar la asimilación.

El alcance de la formación es, asimismo, variado, yendo desde un simple cursillo de unas horas, hasta un máster de dos años, pasando por seminarios, cursos, etc. La formación puede ser proporcionada por la propia organización, sobre todo las que tienen universidades corporativas o por alguien externo a las mismas, como son las universidades tradicionales u otras organizaciones que incluyen la formación entre los servicios que proporcionan.

4. **Pupilage o relación «maestro-aprendiz»**. Esta forma de adquisición y asimilación de los conocimientos, se basa en el trabajo en colaboración entre quien los transmite y quien los recibe. Se caracteriza porque la transmisión del conocimiento explícito va acompañada por un proceso permanente de transmisión de conocimientos tácitos y de experimentación. Las prácticas en la propia organización o en otras se enmarcan dentro de esta categoría. Es éste un proceso muy eficiente de adquisición y asimilación de conocimientos, pero por razones de orden práctico su aplicación se limita a un número reducido de personas.

**5. Intercambio de conocimientos.** Existen diversos tipos de actividades, como son: congresos, *workshops*, proyectos cooperativos de I+D, algunos tipos de *benchmarking* que dan como resultado, directo o indirecto de las mismas, el intercambio de conocimientos entre los participantes. Para que este intercambio sea lo más efectivo posible existen diversas estructuras que lo facilitan. Entre ellas caben destacar las asociaciones de interés temático, las *benchmarking clearing houses*, asociaciones sectoriales, etc. A su vez, estas estructuras pueden tener una actividad convencional o, para ser más eficientes, estar basadas en Internet.

**6. Asesoramiento por expertos.** Esta forma de adquisición y asimilación de conocimientos, se utiliza para completar y ampliar el conocimiento disponible o para dar soporte a la implantación de otros procesos de adquisición y asimilación de conocimientos. Los expertos pueden proceder tanto de universidades como de otros centros de investigación, pasando por empresas de consultoría, etc.

**7. Contratación de expertos.** Similar al anterior, pero yendo un poco más lejos, está el contratar, temporal o permanentemente, a expertos. Puesto que los conocimientos residen en las personas, una forma directa de adquirir los conocimientos requeridos es la contratación de los expertos que los poseen. Para la elección de éstos hay que tener en consideración los siguientes factores:

- Idoneidad y calidad de sus conocimientos.
- Capacidad de transmitir, articular, ampliar y desarrollar sus conocimientos.
- Adecuación para integrarse en la organización y en las estructuras de ésta dedicadas al desarrollo de los conocimientos.

Es muy importante prestar atención a esta vía, pues de la calidad de las personas contratadas dependerá en gran medida la capacidad de la organización para utilizar los conocimientos como ventaja competitiva.

**8. Combinación de actuaciones.** La adquisición o ampliación de un determinado tipo de conocimiento, puede exigir la combinación de un conjunto de actuaciones como, verbigracia: seguimiento bibliográfico, acceso a revistas u otras publicaciones, asistencia a conferencias, congresos, *workshops*, o acceso al material disponible en la red, etc. Esta vía, por supuesto, se utiliza en combinación con una o varias de las anteriormente descritas.

**9. Sistemas de conocimiento embebido.** A partir de la representación del conocimiento educido de los expertos, se pueden construir sistemas que repliquen el comportamiento de los expertos. La incorporación de estos sistemas a las prácticas de la organización, es, en cierto modo, una forma de adquirir conocimientos por la organización. Sin embargo, deben señalarse, a este respecto, las dos cuestiones siguientes. La primera y principal, es que la adquisición de estos sistemas no supone la asimilación, por parte de la organización, de los conocimientos en ellos embebidos. La segunda, que su utilización requiere un nivel de conocimientos suficiente, por parte de las personas de la organización que deban emplearlos. Este tipo de soluciones se encuentran en la frontera que separa a la adquisición con la importación de conocimientos.

El proceso de adquisición y asimilación de conocimientos por las organizaciones se puede desglosar en los siguientes pasos:

- Identificación y descripción de los conocimientos que se pretenden asimilar.
- Identificación y descripción de los procesos en los que se van a utilizar dicho conocimiento.
- Determinación de las personas que deben asimilarlos.

- Identificación de las distintas fuentes en las que pueden obtenerse.
- Idoneidad de los conocimientos procedentes de cada una de las fuentes.
- Determinación de los factores que afectan a la asimilación. Entre los que cabe destacar: el coste y tiempo de asimilación requeridos; la fiabilidad de los resultados esperados. Restricciones, recursos y capacidades exigibles; y demás aspectos de interés correspondientes a cada una de las opciones.
- Selección de las opciones de mayor interés.
- Comparación con las otras alternativas: desarrollo o importación.
- Elección de la opción más conveniente.

En el supuesto de que la opción más conveniente corresponde a una de las vías de adquisición y asimilación sería necesario realizar las siguientes actividades:

- Negociar y establecer los acuerdos de colaboración, cuando proceda, con los cedentes de conocimientos.
- Planificar las actuaciones precisas para asegurar la asimilación de los conocimientos.
- Desarrollar, en la medida que sea preciso, la capacidad de absorción.
- Efectuar las diversas actuaciones del proceso adquisición y asimilación.
- Experimentación mediante la aplicación de los conocimientos.
- Evaluación de los resultados y retroalimentación del proceso en la forma y en la medida que proceda.

### 3. IMPORTACIÓN DE CONOCIMIENTOS

En ocasiones, resulta más efectivo contar con proveedores externos de conocimientos relativos a ciertas materias, en lugar de tener que desarrollar o adquirir y asimilar dichos conocimientos y de tener que atender a su mantenimiento. No obstante, esta alternativa, requiere, en todo caso, un cierto nivel de conocimientos propios para gestionar la identificación, adquisición y aplicación de los conocimientos importados.

Cuando se habla de importación de conocimientos, uno se refiere al conocimiento adquirido por una organización a partir de otros, sin más. Es decir, el conocimiento adquirido no tiene por qué haber sido creado recientemente, sólo debe ser nuevo para la organización.

British Petroleum otorga el premio «Thief of the Year»; esto es, «ladrón del año», a la persona que ha «robado» las mejores ideas en el desarrollo de las aplicaciones. Reconocen que, cuando se trata de conocimientos institucionales, la originalidad es menos importante que la utilidad.

Texas Instruments, por su parte, ha creado el premio Not Invented Here, but I Did It Anyway; es decir, «no se inventó aquí, pero de todos modos lo hice», por el préstamo de una práctica externa o interna a una organización. El refrán, poco ético, que reza *well stolen is half done*; o sea, «bien robado es mitad hecho», resume esta idea de forma sucinta.

La organización centrada en los conocimientos, debe tener disponibles los conocimientos idóneos en el lugar adecuado y en el momento oportuno para que pueda ser aplicado, no para la generación de nuevas ideas porque sí. La importación de conocimientos puede resultar la opción más interesante cuando:

- No se refiere a las competencias esenciales o a actividades críticas para la organización y su negocio.
- Existan suficientes alternativas de suministradores de conocimientos de calidad adecuada.
- Resulta difícil superar la capacidad del suministrador externo de generar y actualizar el tipo de conocimiento en cuestión.
- No existe riesgo de que, por fallos del suministrador externo, se produzcan daños importantes en la propia organización.
- El coste resulte ventajoso respecto a las otras dos opciones anteriores.
- Suponga una simplificación sensible de la actividad propia.
- Interese aplicar la capacidad propia en las otras dos opciones de otros tipos de conocimientos.

Para que la «importación» se realice con éxito deben cumplirse los siguientes requisitos:

- Disponer internamente de un nivel suficiente de conocimientos sobre la materia en cuestión para asegurar que lo que se compra coincide con lo que se requiere. Ésta es la mejor opción si se utiliza correctamente, esto es, cuando existe suficiente capacidad de absorción para la importación.
- Tener los conocimientos necesarios sobre los procedimientos para la identificación, selección y obtención de los conocimientos a importar.
- Sintonía entre el suministrador del conocimiento importado, en cualquiera de sus formas y la propia organización, así como conocimientos suficientes de ésta y sus necesidades por parte de aquel.

Existen distintos modos de importar conocimientos. En primer término, está la importación de conocimientos no incorporados en productos. En este caso, la importación puede realizarse de varias formas. Una, por intervención temporal de expertos externos para resolver una cuestión específica, por ejemplo, realización de determinadas actividades de mantenimiento. Dos, externalizando ciertos servicios; verbigracia, gestión de un sistema informático. Tres, por adquisición de conocimientos representados, acompañados o no de asesoramiento, como, por ejemplo, el diseño de ciertos aspectos de un producto. Si, por otro lado, los conocimientos estuviesen incorporados en un producto, la incorporación se efectúa por adquisición del producto. Esto sucede, verbigracia, cuando se adquieren productos, para cuya elaboración haya sido precisa la utilización de conocimientos específicos.

Los pasos a seguir para llevar a cabo las distintas formas de importar los conocimientos son los que, para cada caso, se describen a continuación:

#### **1. No incorporado. Intervención temporal de expertos externos.** Esto implica:

- Definición de la cuestión a resolver y sus límites.
- Identificación de los conocimientos requeridos para su resolución.
- Detección de los riesgos que puedan derivarse de una colaboración externa.
- Determinación de las personas, dentro de la propia organización, que deben relacionarse con los expertos externos. Conocimientos requeridos por cada una de ellas y función que deben desarrollar.
- Plan de coordinación interna y con los colaboradores externos.
- Establecimiento de las especificaciones para la colaboración externa.

- Identificación de las distintas opciones y selección de las más adecuadas.
- Comprobación de que se disponen de los conocimientos requeridos.
- Verificación de que no existe probabilidad de riesgo para la propia organización derivada de la colaboración externa.
- Comprobación de que existe una visión común de la cuestión a resolver y de la aportación requerida de los expertos externos.
- Contratación de los servicios externos.
- Puesta en marcha de la colaboración e implantación del plan de coordinación.
- Seguimiento y evaluación final de los resultados.

## **2. No incorporado. Externalización de servicios:**

- Definición del objeto de la externalización.
- Identificación de los conocimientos, capacidades y medios para la provisión del servicio de externalización.
- Determinación de los riesgos que puedan derivarse de la externalización.
- Elección de la(s) persona(s), dentro de la organización, que deban relacionarse con los proveedores de la externalización. Conocimientos requeridos por cada uno de ellos y función que deben desarrollar.
- Definición del esquema de relación con el suministrador del servicio.
- Establecimiento de las relaciones para la contratación del servicio.
- Identificación de las distintas opciones y selección de la(s) más adecuada(s).
- Comprobación de que se disponen de los conocimientos, capacidades y medios requeridos.
- Verificación de que no existe probabilidad de riesgo para la propia organización derivada de la colaboración con el proveedor del servicio seleccionado.
- Comprobación de que existe una visión común de los servicios, su calidad y las condiciones en que deben suministrarse.
- Contratación de servicios externos. Consideración de la evolución en el tiempo del contrato.
- Puesta en marcha del servicio e implantación del sistema de relación con los miembros de la propia organización.
- Seguimiento y evaluación periódica de los resultados.

## **3. No incorporado. Conocimientos representados:**

- Definición del(os) conocimiento(s) que se quiere(n) importar, a qué actividad de la organización sustituyen y por quién(es) va(n) a ser utilizado(s). Verbigracia, la importación de un diseño de un determinado producto para ser fabricado en la propia empresa o por un determinado subcontratista.
- Alcance de la asistencia requerida, complementaria al suministro del conocimiento representado.
- Identificación de los conocimientos requeridos para la elaboración de dicha representación de conocimientos.

- Detección de los riesgos que puedan derivarse de la importación de los conocimientos.
- Personal de la propia organización que debe relacionarse con el suministrador de los conocimientos. Conocimientos requeridos por cada una de ellos y función que debe desarrollar.
- Plan de coordinación de dicho personal y con los suministradores de los conocimientos.
- Establecimiento de las especificaciones para el suministro de la representación de los conocimientos que se quieren importar.
- Identificación de las distintas opciones y selección de la(s) más adecuada(s).
- Comprobación de que los suministradores de las representaciones de conocimientos seleccionados disponen de los conocimientos requeridos y de la capacidad de ampliarlos en el futuro, si esto fuese preciso.
- Comprobar que no existe probabilidad de riesgo para la propia organización, teniendo en cuenta la opción seleccionada para la importación de los conocimientos.
- Comprobación de que existe una visión común del alcance, características y aplicación de los conocimientos a importar, por parte del personal propio y de los suministradores.
- Acuerdos sobre la propiedad intelectual de la representación de los conocimientos suministrados.
- Contratación del suministro de representación de los conocimientos asegurando que éstos podrán ser interpretados y asimilados sin problemas, por parte del personal propio que deba utilizarlos.
- Recepción del objeto del suministro y comprobación de que incluye la representación de todos los conocimientos requeridos.

#### **4. Incorporado. Adquisición de productos o componentes.**

- Descripción del producto o componente que se pretende adquirir. Funciones dentro del propio producto.
- Identificación de los conocimientos requeridos para el diseño y fabricación de dicho producto o componente.
- Detección de los riesgos que pueden derivarse de un suministro externo.
- Personas de la propia organización que deben relacionarse con el suministrador. Conocimientos requeridos por cada una de ellas y función que deben desarrollar.
- Plan de coordinación interna y con el suministrador externo.
- Establecimiento de las especificaciones para la adquisición del producto o componente.
- Identificación de los suministradores posibles y selección de los más idóneos.
- Comprobación de que se dispone de los conocimientos y capacidades que se precisan para el suministro del producto o componente en cuestión y para la realización de futuros desarrollos, en la medida en que se requieran.
- Comprobación de que no existe probabilidad de riesgo para la propia organización, derivada de la contratación con el suministrador previsto.
- Comprobación de que existe una visión común de la función que el producto o componente contratado desarrolla en el equipo en que debe integrarse o en el servicio al que se destina.
- Acuerdos sobre exclusividad o propiedad intelectual relacionada con el producto o componente suministrado.

- Contratación con el suministrador.
- Puesta en marcha del objeto del contrato e implantación del plan de coordinación.
- Seguimiento del objeto del contrato y evaluación del cumplimiento, por parte del suministrador, del objeto de su colaboración.

#### 4. PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS NO PLANIFICADA

Como resultado de su actividad, cualquier organización genera nuevos conocimientos, aun cuando no se plantee expresamente ese objetivo. Este proceso, habitualmente, recibe el nombre de «Producción de conocimientos no planificada», que se concreta en lo siguiente:

- Descubrimiento de los detalles prácticos sobre la manera de aplicar mejor los conocimientos disponibles.
- Descubrimiento de conocimientos complementarios, que potencian los resultados de los conocimientos ya disponibles.
- Mejoras del funcionamiento de un equipo en su conjunto, como resultado de la evolución de la curva de aprendizaje.
- Soluciones condicionantes al desarrollo del propio trabajo, con objeto de realizarlo de la forma más eficiente.

La generación de este tipo de conocimientos puede tener su origen en circunstancias varias y variadas, entre las que cabe destacar las siguientes:

- Detección de problemas y aportación de soluciones por parte de los afectados. Por eso es tan importante prestar atención a la identificación de problemas.
- Ideas sobre posibles mejoras en la forma actual de hacer las cosas. En este sentido, es trascendental el plantearse la identificación de eventuales mejoras, aun cuando no se detecten problemas. Es decir, practicar la «Mejora Continua» y continuada.
- Visualización de diferentes formas de realizar el trabajo, con objeto de conseguir mejores resultados de la forma más eficiente. En este punto, es relevante fomentar y desarrollar los enfoques desde distintos puntos de vista para alcanzar el máximo de «creatividad».

Debe prestarse particular atención a la captura y explotación de este tipo de conocimientos, ya que existe el riesgo de que, por una parte, el conocimiento generado vuelva a perderse; por ejemplo, cuando no se aplica de forma permanente, sino solamente cuando se producen circunstancias específicas. Y, por otra, cuando la aplicación de los conocimientos generados se limite al entorno, a veces individual, donde se ha generado, pudiendo, sin embargo, ser de utilidad en otros.

Para evitar la pérdida de los nuevos conocimientos, es preciso, por un lado, proceder a la identificación de los nuevos conocimientos de esta clase, así como a su descripción, explicitación y representación de los mismos. Y, por otro, a la incorporación de la representación de los conocimientos estructurales, si su relevancia y entidad lo justifican. Finalmente, también ayuda a evitar la pérdida de este tipo de conocimientos, el hacerlos públicos, en la medida que proceda.

La generación de este tipo de conocimientos puede tener lugar tanto en un momento concreto, como de una forma progresiva y extendida en el tiempo. En el primer caso, como consecuencia de un descubrimiento específico o sencillamente de la emergencia de una nueva idea. En este caso, los conocimientos suelen ser fáciles de identificar y explicar. En el segundo, como consecuencia del perfeccio-

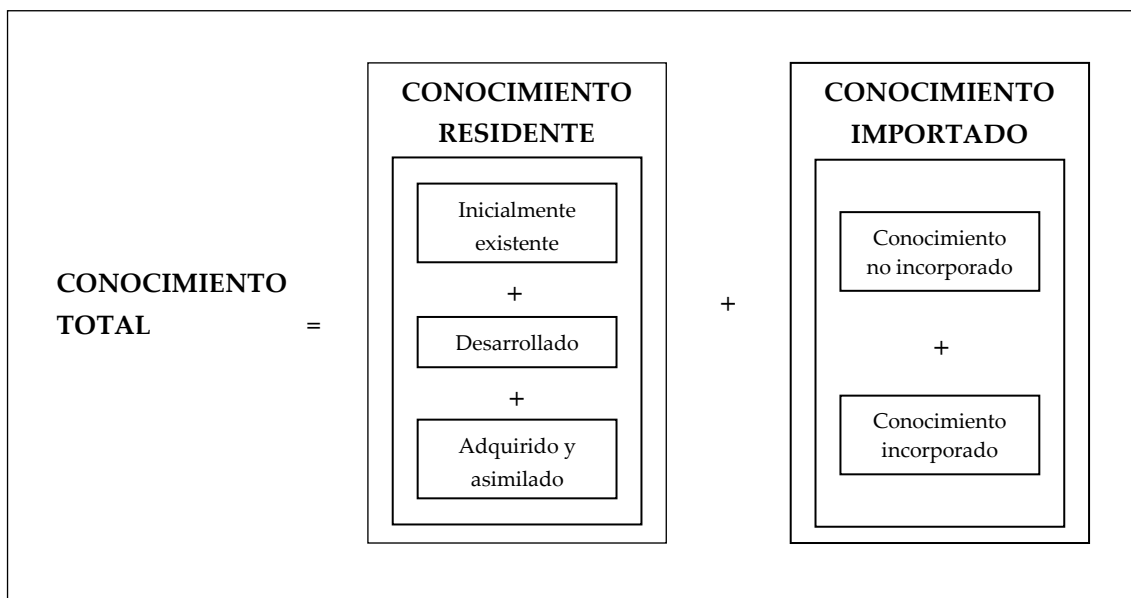
namiento de conocimientos anteriores o de pequeños incrementos sucesivos de los conocimientos iniciales. En esta situación, los conocimientos suelen ser más difíciles, de identificar y explicar.

Existe un conjunto de métodos, técnicas y herramientas para la mejora continua, entre las que cabe destacar las siguientes: estimulación y desarrollo de la creatividad. Educación y representación de los conocimientos en sus dos apartados de específicos y estándar. *Benchmarking* interno, para identificar áreas que funcionan de formas más eficientes por haber desarrollado mayores conocimientos. Normas para la elaboración de manuales de buenas prácticas.

Finalmente, en este punto de identificación y captura de la producción no planificada de conocimientos hay que señalar el efecto serendípico, es decir, el descubrimiento casual de nuevos conocimientos, muy buenos, cuando no se buscan exactamente éstos.

En resumen, el conocimiento existente en la institución adquirido por medio de técnicas de AC basadas en GC se puede ver en la figura 1.

Figura 1. Cuatro tipos de conocimientos



## 5. TÉCNICAS DE INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO

Como ya se ha comentado anteriormente, la AC, es una tarea que está ligada a cualquier iniciativa de GC durante toda la vida de la misma. Va desde la concepción del problema, hasta el mantenimiento de los sistemas finales, y tanto en labores directivas y estratégicas como en el desarrollo, mantenimiento y explotación de sistemas.

Hasta el momento, no existe ningún método totalmente automático para la AC, aunque sí algunas herramientas que proporcionan un pequeño apoyo. Sin embargo, presentan la desventaja de que, para usarlas, es necesario conocer a la perfección el dominio y el problema, conocimiento que no se posee a priori en la mayoría de los casos. Es por esto, por lo que esta tarea, y más en concreto la de educación del conocimiento a partir de los expertos, es uno de los principales cuellos de botella del desarrollo de sistemas basados en conocimientos.

La información necesaria para extraer conocimientos disponibles a partir de técnicas de ingeniería del conocimiento, se puede presentar en múltiples y variadas fuentes, entre las que destacan:

- Libros y manuales. Este tipo de fuente es muy útil para obtener conocimientos básicos del dominio y clasificaciones existentes en él; es decir, conocimientos específicos y públicos del dominio y el problema.
- Documentación formal. Se trata de aquellos documentos que contienen políticas y procedimientos, estándares, normas, leyes, regulaciones, etc., de un dominio determinado. De este tipo de fuente, se pueden extraer conocimientos públicos y de nivel básico como estándares de resolución o normas para resolver un caso.
- Documentación informal. Aparece en forma de notas manuscritas, memorándums internos, ayudas de trabajo, etc., que circulan dentro de las organizaciones. Esta fuente suele proporcionar conocimientos heurísticos de resolución de problemas de carácter semi-público que suelen reflejar la experiencia de los profesionales a la hora de solucionar dichos problemas.
- Registros internos. Un alto número de instituciones suele registrar los casos que se le presentan. En concreto en forma de órdenes de reparación, fichas de clientes o pacientes, estudios o almacenamiento de casos, etc. Este tipo de fuente de conocimientos suele presentarse en forma escrita o digital (bases de datos, ficheros, etc.). Los conocimientos de estos registros son muy adecuados para ser utilizados en validación y evaluación de sistemas basados en conocimientos.
- Presentaciones. Todo el material utilizado para formación, ya sea impartida o recibida, suele contener conocimientos expuestos de un modo especialmente claro. El nivel de los conocimientos que se encuentran en esta fuente dependerán de a quién esté dirigida la formación.
- Publicaciones especializadas. Las versiones más actualizadas de los conocimientos de un dominio se encuentran expresadas, también de forma escrita, en publicaciones especializadas, en forma de revistas especializadas, actas de congresos, etc.
- Resultados de investigación. Se trata de otra fuente de informaciones actualizadas en forma de datos empíricos, estudios, informes, resultados estadísticos, etc.
- Visitas. Una fuente de conocimientos que suele ser muy útil para clarificar las ideas al que capta el conocimiento, son las visitas al centro de trabajo del profesional. Los conocimientos que se obtienen de observar la situación in situ suele ser de tipo estático.
- Humanos. Junto con los expertos, los directivos y los usuarios finales son fuentes de conocimientos imprescindibles. De los expertos se obtiene la mayor parte del conocimiento a introducir en el sistema basado en el conocimiento. De los directivos se suelen extraer los objetivos del proyecto, el dominio, rango y alcance del sistema. De los gestores de proyectos, se obtendrá el contexto en donde será instalado. Finalmente, los usuarios deben ser utilizados para comprender el tipo de persona que interactuará con el sistema, sus necesidades y requisitos, etc.

Conviene mencionar que, dependiendo de la fuente utilizada para obtener conocimientos, la terminología de la adquisición varía entre «extracción de conocimientos» cuando la fuente se presenta en forma escrita y «edución de conocimientos», si, por el contrario, se obtienen de los seres humanos, en este caso expertos y usuarios finales. Esta diferenciación pretende destacar que el proceso, los métodos o las técnicas utilizadas, los objetivos, los resultados, etc., son distintos dependiendo de si la fuente de información es humana o escrita.

Existen numerosas técnicas en la ingeniería del conocimiento para la educación del mismo. A continuación se explican las técnicas más comunes.

## 5.1. ENTREVISTA

La entrevista con el experto es el método más común y familiar para educir conocimientos. La entrevista consiste en una interacción sistemática de un «Ingeniero de Conocimiento», IC a partir de ahora, con un experto para extraer los conocimientos de experiencia de éste. Al conversar con el experto, se revelan sus objetivos cuando resuelven problemas, cómo están organizados o relacionados sus pensamientos, y los procesos a través de los cuales hace un juicio, resuelve un problema, o diseña una solución. Las entrevistas también pueden utilizarse para saber lo que opinan los directivos y los usuarios.

Este método puede estructurarse en varios grados y de distintas maneras, desde la falta total de estructuración hasta la estructuración estricta. Desde la tormenta de ideas, hasta el análisis de casos críticos, pasando por pedirle al experto que haga una exposición de una hora acerca de los temas más relevantes del dominio.

- **Entrevista abierta.** En una entrevista no estructurada o abierta, el IC plantea más o menos espontáneamente, preguntas al experto, lo que no significa que esta técnica no necesite planificación y control. El IC habrá fijado un tema o perspectiva a tratar con el experto así como la profundidad de los conocimientos a educir. La falta de conocimientos sobre la perspectiva fijada, y el requisito de un grano grueso en el tema, lleva al IC a seleccionar esta técnica como la más adecuada a usar en una determinada sesión de educación.

El objetivo de la entrevista abierta es doble. Por una parte, se trata de conseguir que el IC entienda bien la tarea lo más rápidamente posible. Esto incluye un conocimiento mejor de los fundamentos del problema, un entendimiento de cómo el problema podría descomponerse en subproblemas, y vislumbrar estructuras de los conocimientos más importantes de la tarea. Por otra parte, puede utilizarse para explicar al experto en qué consiste la tecnología y qué se espera obtener de la AC.

La principal ventaja, es que de una manera muy simple, se genera rápidamente gran cantidad de conocimientos sobre la terminología y los principales componentes de un dominio, lo que juega un importante papel en los primeros estadios del proceso de AC. Su propósito estriba en conseguir el máximo de conceptos básicos y sus relaciones, así como establecer un marco de información para lo que vendrá posteriormente.

- **Entrevista estructurada.** Una alternativa potente a las entrevistas abiertas es la entrevista estructurada. En éstas, el IC, una vez fijado el tema y la profundidad, planifica todas las preguntas que debe plantear al experto durante la sesión. Para ello debe formular y agrupar las cuestiones lógicamente. Los grupos conciernen a acciones o procesos que se han identificado en sesiones previas. El IC plantea un grupo de cuestiones sobre un determinado objeto o atributo, y, una vez resueltas, pasa al grupo siguiente. Las preguntas a plantear en una entrevista estructurada, deberían centrarse sobre los conocimientos de los conceptos, sus relaciones y sobre las inferencias del experto.

La entrevista estructurada se usa en la segunda parte del proceso de educación, la investigación profunda, y nunca en sesiones preliminares. Permite adquirir conocimientos específicos, de grano fino, y rellenar partes de los conocimientos que le falten al IC: valores de atributos, pasos de razonamiento, posibilidades de datos de entrada, etc. El IC es consciente de la laguna de conocimientos existente en su visión del dominio, o de la tarea y pregunta para completar su cuadro. El IC debe haber elegido previamente a la sesión una perspectiva o tema y una profundidad de los conocimientos a adquirir. El modo de controlar la sesión es a través de las preguntas.

La entrevista, ya sea estructurada o no, le permite al IC acceder a todas las facetas del saber del experto. Sin embargo, esta técnica está limitada, principalmente por la falta de objetividad proporcionada por el experto. En efecto, el experto describe lo que él piensa que es su forma de razonar, sin que

forzosamente tenga una visión real de la misma. En el curso del desarrollo del proyecto, el experto verá cómo se desarrolla el sistema y tendrá más tendencia a reflejar sus conocimientos, que a realizar un verdadero análisis de su razonamiento. Además, el experto ha adquirido automatismos en su razonamiento que son muy difíciles de descomponer y entender.

Como resumen se puede decir que las entrevistas son excelentes para compilar conocimientos básicos de la tarea, obtener la información conceptual implicada en el problema y extraer los conocimientos de relaciones, valores y acciones. Por el contrario, como puntos débiles, las entrevistas son muy consumidoras de tiempo, confían en la memoria del experto y producen problemas con el lenguaje.

## 5.2. TORMENTA DE IDEAS (BRAINSTORMING)

Esta técnica fue desarrollada al amparo del nacimiento de la «Investigación Operativa», cuando en 1938 el premio Nobel de Física Blackett, fue llamado a reunir un grupo heterogéneo de científicos y humanistas para la solución de problemas muy complejos. En efecto, cuando se le planteó a Blackett la difícil cuestión de implantar de forma óptima los radares de vigilancia británicos que jugaron, posteriormente, un papel decisivo y exitoso en la batalla de Inglaterra, éste tuvo el inmenso acierto de proponer la solución del mismo a un equipo heterogéneo. Es decir, que los puntos de vista que allí se manifestaron eran, además de muy libres, variopintos y ninguna cuestión se consideró demasiado noble como para que se desviara a otras instancias. En este sentido, la tormenta de ideas es una técnica donde todas las ideas que llegan a la mente se analizan y estudian en grupo. Una forma de hacerlo, es pensar en voz alta, hasta que la imaginación de unos y otros, por inspiraciones sucesivas, haga brotar una nueva idea. Los principios fundamentales de esta técnica son:

- Explicar todas las ideas sugeridas por el problema planteado de una forma tan libre que la crítica sea eliminada en esa búsqueda colectiva. Es la preselección tanto de las ideas propias como de las ajenas.
- Es aconsejable inspirarse con, y en, las ideas de los demás y mejorarlas sin temor a la ofensa. La discusión de una idea simple, ya emitida, puede transformarla en una idea nueva.
- Se trata, pues, en primer lugar, de buscar una gran cantidad de ideas, la calidad viene más tarde, cuando ya está más avanzado el trabajo de la imaginación.
- En el caso de un problema difícil, el director de la discusión repite las ideas del grupo, bien recordando las ya expuestas o bien buscando la inspiración en las siguientes preguntas: ¿Es posible modificar algo? ¿Es posible añadir? ¿Es posible eliminar? ¿Se puede sustituir un elemento por otro? ¿Es posible combinar elementos entre sí? ¿Se puede tomar la idea en un sentido opuesto?

En la fase de desecho y selección de ideas, se consideran como buenas aquellas que:

- Se pueden poner en funcionamiento inmediatamente.
- No sobrepasen los límites del marco restrictivo impuesto (presupuesto, tiempo, técnicas, etc.).
- Sean compatibles con otras ideas ya admitidas para otros aspectos del problema.

En suma, la tormenta de ideas es una técnica para desarrollar ideas y explorar su significado. Promueve la identificación de un número de consideraciones relacionadas con un problema en un dominio. Está diseñada para estimular el pensamiento y generar nuevas ideas de modo que cada individuo pueda desarrollar su propio pensamiento o ampliar el de los demás. Se incita la interacción en forma de intercambio de pensamientos para enriquecer la salida del proceso del grupo. Esta técnica

también puede usarse para ayudar a los expertos e ingenieros a descubrir áreas que requieran especial atención en el proceso de solución de problemas. Con múltiples expertos trabajando en equipo, esta técnica puede ayudar en prevenir confrontaciones inmediatas, reducir comportamientos inhibidos y resolver visiones conflictivas.

### 5.3. MÉTODO DELPHI

Olaf Helmer y Norman Dalkey, que trabajaban como científicos para la RAND Corporation, desarrollaron en la década de los cincuenta, el método Delphi, que Linstone presentó en 1975. Es ésta una técnica de predicción cualitativa, cuya filosofía se basa en el establecimiento de previsiones de futuro basadas en las opiniones subjetivas procedentes de un grupo de expertos. El procedimiento consiste en un proceso de retroalimentación de respuestas con el objetivo de obtener un resultado representativo de la opinión del grupo. Este proceso logra una convergencia de las respuestas sobre la importancia y ocurrencia de una serie de sucesos. Caracteriza la técnica Delphi, por un lado, el anonimato de las respuestas, lo que contribuye a contestar libremente el cuestionario sin que la opinión de unos expertos pueda influir en los demás. Y, por otro, un proceso de retroalimentación que conduce a la convergencia entre las valoraciones de los expertos participantes en función de las opiniones del grupo.

El proceso de funcionamiento, esquematizado, funciona de la siguiente manera. Se envía el cuestionario a todos los expertos elegidos. En él se les pide, por una parte, que validen las cuestiones incluidas en el grupo de estudio, junto con la contestación del formulario. También pueden incluir aquellas cuestiones que consideren de interés y no estuvieran recogidas en la encuesta. Una vez recibidos los cuestionarios, se tabulan las respuestas con el fin de obtener los resultados representativos del grupo de expertos.

Posteriormente, en una segunda ronda, se vuelve a enviar el cuestionario donde aparecen recogidos los principales comentarios en la primera circulación. A esto se adjunta la contestación obtenida del grupo, representada por la mediana, y la dispersión de opinión existente entre los distintos expertos participantes recogida estadísticamente por el primer y tercer cuartil. De esta forma, se facilita que cada experto pueda contrastar su respuesta y modificarla, si lo considera oportuno, en función de los comentarios realizados por los restantes expertos.

Las nuevas respuestas se someten al mismo tratamiento estadístico, calculando de nuevo la mediana y el primer y tercer cuartil. El proceso anterior, vuelve a repetirse, en caso de que se considerara necesario con el fin de conseguir una mejor convergencia de las respuestas a las cuestiones antiguas y a las incorporadas durante el proceso. Los resultados obtenidos después de la última circulación se consideran representativos de la opinión del panel de expertos, pudiéndose entonces obtener los resultados finales del estudio.

En la elección de los expertos participantes se debe tener en cuenta que sean una muestra representativa del sector, basada no tanto en técnicas estadísticas como en criterios de distinción entre los principales trabajadores del dominio.

Para contestar el cuestionario, se le debe dar a los expertos participantes ciertas instrucciones del tipo:

Señale la importancia de acuerdo con las opciones siguientes:

5. Muy Importante 4. Bastante Importante 3. Importante 2. Poco importante 1. Nada Importante

En el caso de que cualquiera de las cuestiones le parezca irrelevante, indíquelo con sus comentarios en el apartado de observaciones.

Al final del cuestionario aparece un espacio en blanco reservado para incluir aquellos sucesos que considere importantes y no estén incluidos en el formulario. Valore los mismos en función de los criterios señalados anteriormente, incluyendo las argumentaciones que le han llevado a su inclusión.

## 6. HISTORIAS

Son un excelente vehículo para capturar y codificar conocimientos tácitos. Una historia en el contexto de la GC, es una narración detallada de acciones de gestión, interacciones entre el personal y otros eventos organizativos claves, que se comunican informalmente dentro de la organización. La información vehiculada en una historia proporciona un contexto rico, que provoca el que dicha historia permanezca a lo largo del tiempo en la memoria consciente. Las historias pueden aumentar el aprendizaje institucional en gran medida, comunicar valores comunes y conjuntos de reglas y sirve como un vehículo excelente para capturar, codificar y transmitir conocimiento tácito válido. Sin embargo, a fin de asegurar que las historias en las distintas formas de presentación crean valor para una organización en concreto, deben cumplir una serie de requisitos y, o, condiciones. En este sentido, las historias deben ser auténticas, creíbles, convincentes, concisas y deben evocar algún tipo de respuesta. De este modo, la moraleja de la historia o la lección a ser aprendida por la organización, puede ser fácilmente entendida y recordada, y aplicada consecuentemente.

Denning, describe el poder de una historia «trampolín»; es decir, conocimiento que ha sido capturado en forma de una historia breve que tiene la capacidad de crear un fuerte impacto en su audiencia. Él subraya un número de elementos clave, requeridos para provocar en la audiencia un impacto fuerte. Entre dichos elementos están los siguientes:

- La historia explícita debería ser relativamente breve y detallada, justo lo suficiente para que la audiencia pueda entenderla.
- Debe ser inteligible para una audiencia específica de modo que ésta quede «enganchada».
- Debería ser inherentemente interesante.
- Debería catapultar al oyente a un nuevo nivel de entendimiento.
- Debería tener un final feliz.
- Debería contener el mensaje del cambio.
- Este cambio debe estar implícito.
- Los oyentes deberían ser estimulados e identificarse con el protagonista.
- La historia debería tratar con un individuo u organización específica.
- El protagonista debería ser prototípico del principal negocio de la organización.
- *Ceteris paribus*, verdadero es mejor que inventado.
- Debería verificar, verificar, y de nuevo, verificar.

### 6.1. HISTORIAS VIVIDAS, EN INGLÉS APRENDIDAS

Aquellos pueblos que no pueden recordar su historia están condenados a repetirla. (Winston Churchill)

En esto se basan las «historias vividas», como técnica de captura de conocimientos. Las «historias vividas» son un medio muy útil de captura de conocimiento tácito, especialmente en grupos rodados. Dichas historias representan una visión retrospectiva de sucesos relevantes que ocurrieron en el pasado reciente de una organización, descritos por personas que tomaron parte en los mismos.

La historia institucional, con frecuencia, se investiga mediante una serie de entrevistas iniciales individuales en las que se les pide a los entrevistados que recuerden y expongan un evento seguido de un *workshop* preparado con todos los participantes a fin de capturar lo que recuerde el grupo.

El proceso de «historias vividas» consta de las fases siguientes:

- **Planificación.** Establece el alcance de la historia que quiere capturarse. Este alcance es función del objetivo del negocio previsto por la historia. Cada ejercicio de «historia vivida» debería estar bien fundado sobre un problema o desafío que fue superado por la organización. La historia sirve para describir lo que sucedió, por qué aconteció, cómo reaccionó la organización, y qué deberían aprender los miembros de la organización de esa experiencia.
- **Entrevistas reflexivas.** Se trata de pedir a los participantes que hablen acerca de lo que ocurrió desde su propio punto de vista. Al pedirles que expongan el análisis, evaluación y juicio que usaron, emergerá la perspicacia y, o, intuición, y, o, conocimiento que llevó a superar lo ocurrido. La captura y codificación de todo ello, ayudará a incrementar la capacidad reflexiva de la organización.
- **Destilación.** Consiste en sintetizar la información que fue recopilada a partir de las entrevistas con un formato resumido que facilitará el acceso, lectura y entendimiento por otros. Las transcripciones de las entrevistas junto con las notas del *workshop*, entonces pueden analizarse y así identificar temas y subtemas clave, así como citas específicas para usar.

Los temas clave se documentan en un nivel más abstracto, pues no necesitan tener datos específicos u otros detalles a fin de vehicular los principales puntos a realizar. Las citas se verifican y se obtiene autorización para imprimirlas con una atribución. Entonces el contenido se escribe, valida y publica, a fin de difundir la historia. Con frecuencia los resultados se transcriben, tal y como muestra la tabla 1, en un formato establecido tipo pregunta/respuesta.

Una «historia vivida» es así, una revisión sistemática de éxitos y fracasos, con el objeto de capturar las mejores prácticas y lecciones aprendidas pertenecientes a un proyecto o evento relevante de la organización. Algunas de las cuestiones típicas planteadas en la captura de conocimiento mediante «historias vividas», incluyen las siguientes: ¿Cuál fue su papel en la iniciativa/proyecto? ¿Cómo juzgaría su éxito o fracaso? ¿Si pudiera, qué haría de otra manera? ¿Qué recomendaciones les haría a otras personas que afrontaran una situación similar? ¿Qué cosas originales, y, o, innovadoras se hicieron para resolver la situación?

Las «historias vividas» típicamente se presentan en dos columnas, una de ellas conteniendo la narrativa y la otra los comentarios evaluativos. Esto permite a los lectores extraer sus propias conclusiones. Las historias vividas deben ser validadas siempre por los participantes originales antes de que se diseminen por la organización. La disseminación es más efectiva cuando es una actividad organizada.

Tabla 1. Hoja de descripción de «historias vividas»

TÍTULO DEL TEMA	
Apartados	Descripción
Parte 1: Visión general del asunto	Breve presentación del suceso, enfatizando por qué fue relevante la historia de la organización, por qué necesita ser bien entendida a fin de alcanzar los objetivos actuales, quién estuvo implicado, a quién concernió, qué inició el suceso, etc.
Parte 2: Descripción	Comentario cronológico sobre el suceso, conclusiones, y las cuestiones planteadas junto con las respuestas; las citas representando respuestas clave a las cuestiones, deberían aparecer separadas y alineadas con el contenido de la cita a la que pertenece.
Parte 3: Resumen	Breve resumen de citas, cuestiones adicionales para proporcionar más claridad al asunto. Puede incluir una sección aparte, para aquellos que no participaron en el suceso original.
Parte 4: Mejores prácticas	<p>Describir cualquier mejor práctica que consensuadamente haya identificado el grupo. Incluye la información siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fecha.</li> <li>2. Punto de contacto (nombre, información de contexto).</li> <li>3. Personal que contribuyó al desarrollo de la mejor práctica.</li> <li>4. Estado de la cuestión y, o, problema que resuelve o trata la mejor práctica.</li> <li>5. Contexto suficiente para entender el problema y la solución propuesta.</li> <li>6. Descripción de la mejor práctica: modelo, reglas de negocio. Usar gráficos cuando sea apropiado.</li> </ol>
Parte 5: Lecciones aprendidas	<p>Todo igual que el anterior, excepto el punto 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Contexto suficiente acerca de lo que sucedió, qué estuvo equivocado, y cómo prevenir su repetición.</li> </ol>

## 7. APRENDIZAJE POR LA ACCIÓN

Se basa en el hecho de que la gente aprende mejor haciendo. Como dice el proverbio chino: «oigo, olvido; veo, recuerdo; hago, aprendo». Pueden formarse pequeños grupos con participantes que compartan cuestiones, metas o necesidades de aprendizaje comunes. Pueden reunirse regularmente, informar de sus progresos, proponer alternativas, intentar realizar cosas nuevas y evaluar los resultados. Esto es una forma de trabajo-aprendizaje en grupo orientado y dirigido por la tarea, que es muy adecuado para dominios especializados, estrechos y cuestiones problemas específicos. Un buen tema para estos pequeños grupos sería, verbigracia, analizar las historias aprendidas y distinguir qué debería haber sido realizado de diferente forma, y por qué con el fin de promover un entendimiento mejor del suceso en cuestión.

## 8. ANÁLISIS DE LA SESIÓN DE ADQUISICIÓN

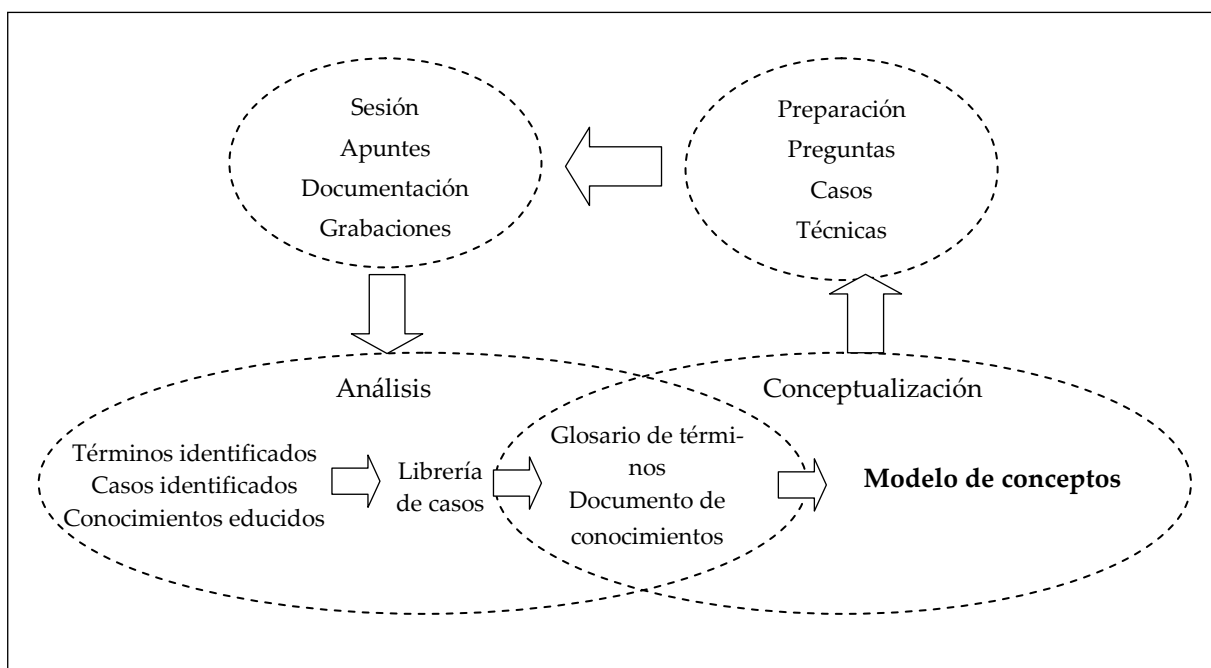
Como se vio anteriormente, una vez que la sesión de educación ha sido transcrita, el IC debe emplearse en el análisis de la misma. Durante el análisis de una sesión de adquisición, los conocimientos crudos se refinan, editan y reorganizan para posteriormente, en la conceptualización, desarrollar un modelo conceptual de los conocimientos del experto, que describa el funcionamiento del sistema.

El gestor del conocimiento no debe limitarse a grabar las sesiones de adquisición. Es necesario, también, que organice los análisis escritos de cada sesión de modo que pueda encontrar la información cuando la necesite. En la labor de organización, muy a menudo, el IC refina su entendimiento de los conocimientos del experto y esto provoca nueva AC. Una buena forma de organizar parte de la información es creando:

- Un glosario de términos.
- Una librería de casos.
- Un documento de conocimientos.

Estos documentos no sólo tienen el propósito de mantener documentado el proceso de adquisición, sino que constituyen también la base de la etapa de conceptualización. En la figura 2, se muestran esquematizadas las relaciones entre ambas etapas.

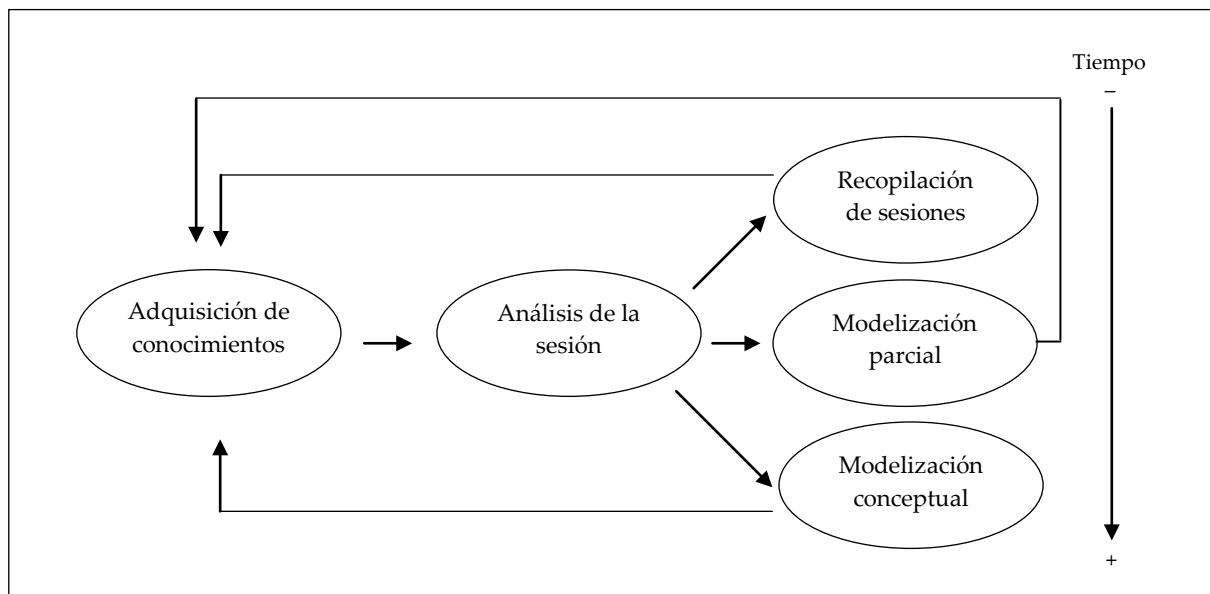
Figura 2. Ciclo adquisición-análisis-conceptualización



Ahora bien, el ciclo que se muestra en la figura 2, sólo es posible a partir del momento en que el IC dispone de suficiente información educida como para plantear su conceptualización. Esto ocurre tras realizar un número de sesiones de adquisición con el experto. Hasta ese momento, sólo pueden analizar los resultados de cada sesión, recopilándolos y, a lo sumo, produciendo generalizaciones tentativas de los conocimientos educidos.

La evolución que sigue el gestor del conocimiento, que aparece esquematizada en la figura 3, es la siguiente:

Figura 3. Evolución de la adquisición de conocimientos



- **Recopilación.** Tras una sesión de adquisición, el gestor del conocimiento analiza los apuntes, grabaciones y documentos obtenidos, generando los correspondientes glosarios de términos, casos y conocimientos específicos de dicha sesión. A continuación, los integrará en los documentos correspondientes en los que recopila los resultados de todas las sesiones llevadas a cabo. Se trata hasta el momento de una simple suma de sesiones.
- **Generalizaciones y abstracciones parciales.** El gestor del conocimiento comienza a elaborar modelos de las partes del problema que más conoce, unificando resultados de sesiones distintas. Se trata de una puesta en común de los conocimientos y de la recopilación de modelos, por ahora independientes.
- **Conceptualización.** El gestor del conocimiento comienza a elaborar los modelos conceptuales, considerando el problema en su globalidad. Los modelos aislados producidos hasta el momento, se unifican para producir el modelo global.

El glosario de términos y el documento de conocimientos constituyen el vínculo directo entre la adquisición y la conceptualización. Son el resultado final de la primera, y la base de la segunda. De hecho, el gestor del conocimiento los utilizará para reconstruir los modelos conceptuales en todos sus niveles, obteniendo de esta manera una visión clara de los conocimientos que ya se tienen y de los que faltan por obtener. De esta forma, podrá decidir los objetivos de la siguiente sesión de educación, identificar y resolver errores de las sesiones precedentes, y mantener un control estrecho sobre las actividades de adquisición.

Se debe comenzar la confección del «Glosario de Términos» tan pronto como se identifican términos nuevos. Después del análisis de cada sesión se debe revisar el léxico que se discute, e incluirlo en el glosario junto con unas palabras o frases que definan cada término. En el glosario de términos se define cualquier término utilizado en la adquisición, así como las relaciones entre ellos. Entradas típicas que pueden existir en él son:

- Nombre.
- Tipo.

- Sinónimos.
- Características.
- Valores posibles.
- Importancia.
- Prerrequisitos.
- Referencias cruzadas.
- Comentarios.

Estas entradas típicas del glosario de términos, se usarán para definir conceptos y sus relaciones:

En la «Librería de Casos» quedan registrados todos los casos que ha resuelto el experto, con el enunciado del caso, la transcripción de la sesión, el resultado de la resolución del caso, y comentarios hechos por el IC en el análisis del caso.

El «Documento de Conocimientos» es el lugar donde el IC deja registrados los conocimientos adquiridos, es decir, los conceptos, las relaciones (las clasificaciones, las jerarquías, etc.), los distintos procedimientos de resolución, la división en subproblemas, etc. Este documento es una especie de «Cuaderno de Carga» del proceso de adquisición.

Después del análisis de cada sesión de educación, el IC debe organizar la información obtenida e integrar esta información con la ya existente en el documento correspondiente (léxico, casos o conocimientos). Esto sirve para:

- Comprobar si se posee una comprensión completa de los temas tratados en la sesión.
- Determinar si se necesita preguntar más al experto sobre algún tema, para aclarar malentendidos, o profundizar en los conocimientos.
- Producir documentos donde los conocimientos del experto están accesibles para cuando se necesiten en fases posteriores.

A veces, el análisis a realizar es simple, pudiendo utilizarse ciertos resultados obtenidos a partir de una sesión de interacción con el experto directamente en la puesta al día del documento de conocimientos. Por el contrario, otras respuestas necesitan un posterior tratamiento por parte del gestor del conocimiento, como, por ejemplo, ocurre con preguntas del tipo:

- ¿Cómo resuelves este problema?
- ¿Puedes describirme el último caso que has tratado?

En este caso, el IC debe utilizar otras técnicas de análisis como, verbigracia, la fase de interpretación en el «Análisis de Protocolos».

En cualquier caso, todo comentario hecho por el experto puede tener cierto efecto sobre el documento de conocimientos. Entre otras cosas, puede provocar:

- Añadir o eliminar entradas.
- Calificar entradas.
- Reorganizar la jerarquía o estructura categórica de los conceptos del dominio.
- Añadir o suprimir categorías, clases, etc.

Durante el análisis, el gestor del conocimiento no sólo debe extraer los conocimientos explícitos como pueden ser hechos, relaciones, conceptos o reglas, sino que también debe esforzarse en inferir los conocimientos implícitos y tácitos usados por el experto. Tales conocimientos pueden ser conocimientos básicos, ciertas evidencias que no están explícitas, la identificación de referencias como ello, eso, el procedimiento de resolución de un caso, etc. En concreto, una vez establecidos los conocimientos estáticos del dominio, el gestor del conocimiento debe descubrir el proceso de razonamiento del experto. Para ello necesita realizar:

1. Búsqueda de inferencias. Una inferencia es una decisión tomada por el experto durante la resolución de un caso. Una inferencia viene especificada por una condición y una conclusión que se lleva a cabo cuando la condición se cumple. Cuando el gestor del conocimiento se centra en el proceso de razonamiento del experto, debe intentar identificar los conocimientos que le permiten al experto tomar decisiones. En este caso, el gestor del conocimiento debe buscar:

- Definiciones, o relaciones bien establecidas entre procesos o conceptos.
- Fórmulas o especificaciones de cómo calcular ciertos valores numéricos a partir de otros.
- Heurísticas que guían al experto. Las heurísticas no se basan en evidencias científicas, bien al contrario, expresan relaciones que el experto se ha dado cuenta que casi siempre son ciertas. Por ejemplo, casi siempre que en una casa se va la luz la causa es un diferencial que salta.

Al analizar un caso resuelto por el experto (ya sea resultado de una sesión de «Incidentes Críticos», «Tareas Habituales» o «Análisis de Protocolos»), el gestor del conocimiento debe buscar:

- Qué pensaba el experto.
- Por qué era importante esa línea de razonamiento.
- Cómo llegaba el experto a cada conclusión.
- Cuándo llegaría el experto a la misma conclusión.
- Cuándo llegaría el experto a otra conclusión.

2. Comprobación de suposiciones obvias. Los expertos a menudo no mencionan informaciones que para ellos son obvias, datos que ellos obtienen observando, sintiendo, viendo, oliendo u oyendo. Al analizar la transcripción de una sesión de este tipo, las preguntas que formula el experto al novato proporcionan, precisamente, la información que en otros casos el experto no mencionaría.

3. Investigar si es necesario el uso de incertidumbre. Muchos sistemas, usan inferencias exactas. Esto es, ciertas características proporcionan evidencia definitiva para la conclusión. Sin embargo, otros pueden necesitar inferencias «inseguras»: la situación sugiere que se puede afirmar la conclusión, pero no proporciona evidencia suficiente para una conclusión definitiva. Si se está en el caso de un sistema basado en el conocimiento que necesita inferencias con conclusiones inciertas o inexactas, el gestor del conocimiento necesita investigar estas inferencias y estudiar lo que significan las incertidumbres del experto y cómo debe razonar el sistema con incertidumbre.

Finalmente, cabe recordar que es muy probable que no se dé un total entendimiento de los conocimientos expertos hasta bien avanzado el proceso de educación. Cuanto mayor y más complejo es el dominio más pronunciado es este efecto. A pesar de ello, el gestor del conocimiento no debe perder los nervios, y debe continuar la adquisición y el análisis permaneciendo tranquilo, seguro y sin perder la confianza a pesar de que la totalidad del cuadro no se vislumbra durante largo tiempo.



## CONCEPTOS BÁSICOS A RETENER

Al finalizar el estudio de esta Unidad didáctica se debe ser capaz de usar diversas técnicas de adquisición de conocimientos, así como practicar las distintas formas de importación de conocimientos. Igualmente se deben poner en práctica técnicas de educación de conocimientos.



## EJERCICIOS VOLUNTARIOS

Tras el estudio de esta Unidad didáctica, el estudiante puede hacer, por su cuenta, una serie de ejercicios voluntarios, como los siguientes:

1. Todo el mundo se considera un experto en fútbol, usa el método Delphi para predecir el futuro inmediato y mediano de uno a tres años del Real Madrid.
2. ¿Cómo estructurarías una entrevista con el/la titular de Economía y Hacienda español, con vistas a obtener conocimiento para salir de la crisis?
3. Diferencias entre las «historias vividas» y las batallitas del abuelo Cebolleta. Y entre aquellas y las fábulas.
4. Realiza un glosario de términos de alguna de las asignaturas de tu carrera.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Básica

DENNING: *The springboard: how storytelling ignites action in knowledge-era organizations*, Boston, Mass: Butterworth-Heinemann, 2001.

FIRLEY y HELLENS: *Knowledge elicitation: a practical handbook*, New York, N.Y.: Prentice Hall, 1991.

GÓMEZ, JURISTO, MONTES y PAZOS: *Ingeniería del conocimiento*, Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, SA.

LINSTONE y TUROFF: *Delphi method: techniques and applications*, Addison-Wesley, Reading, Mass, 1975.

MORAL, PAZOS, RODRÍGUEZ, RODRÍGUEZ-PATÓN y SUÁREZ: *Gestión del conocimiento*, Madrid: Thomson Editores Spain, Paraninfo, SA, 2007.

ROTH y KLEINER: *Developer organizational memory through learning histories*, in CORTADA and WOODS (Eds.): *The knowledge management yearbook 2000-2001*, Boston, Mass: Butterworth-Heinemann, 2000.

SWAP, LEONARD, SHIELDS and ABRAMS: *Using mentoring and storytelling to transfer knowledge in the workplace*, Journal of Management Information Systems, 18 (1), 2001.

WIIG: *Knowledge Management Methods*, Schema Press, Ltd. Arlington, TX, 1995.