

UNIDAD
DIDÁCTICA

2

LOS CONOCIMIENTOS

OBJETIVOS DE LA UNIDAD

1. Antecedentes
2. La ecuación fundamental del conocimiento
3. Propiedades de los conocimientos
4. Dimensión de la información
 - 4.1. Información
 - 4.2. Datos, noticias y conocimientos
5. Tipos de conocimientos: ciclo Nonaka y Takeuchi
 - 5.1. Los conocimientos según su accesibilidad
 - 5.2. El modelo Nonaka-Takeuchi
6. La conciencia del conocimiento

CONCEPTOS BÁSICOS A RETENER

EJERCICIOS VOLUNTARIOS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



OBJETIVOS DE LA UNIDAD

Esta Unidad didáctica trata sobre los conocimientos, ya que al ser ellos el objeto de la gestión, es de vital importancia establecer su significado, propiedades y dimensiones.

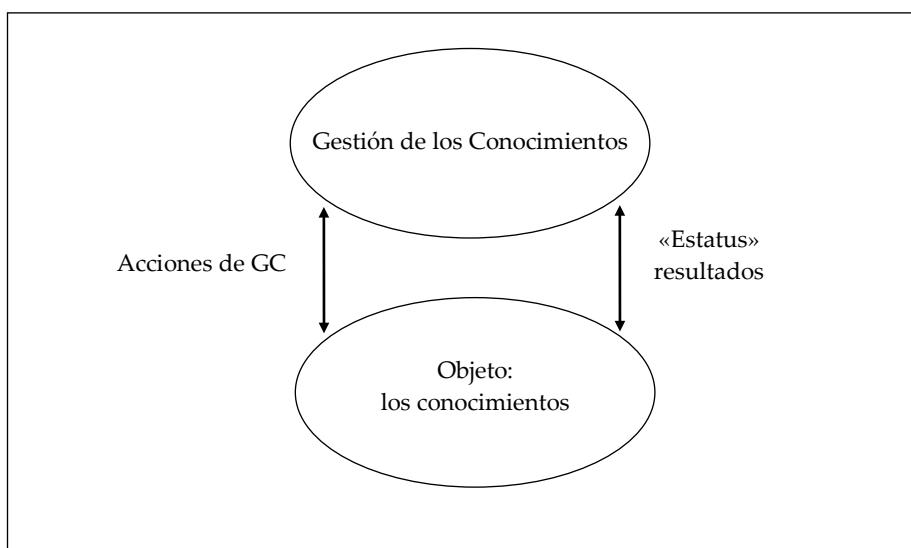
Específicamente, los objetivos de esta Unidad didáctica son los siguientes:

- Comprender el concepto de conocimiento.
- Entender las diferencias entre datos, noticias, conocimiento y sabiduría.
- Comprender el concepto de información y sus niveles.

1. ANTECEDENTES

Como se ve en la figura 1, hay dos aspectos importantes de la GC: el del objeto de la gestión; es decir, los conocimientos, y la propia gestión de los mismos. El bucle de retroalimentación que muestra la figura 1, es estándar desde el punto de vista de la teoría del control. Así como los conocimientos y los procesos de los conocimientos residen en el nivel «Objeto», los métodos, técnicas y herramientas, para analizar, mejorar y usar mejor los conocimientos, caen en el aspecto «Gestión». En esta Unidad didáctica se va a considerar el objeto de la gestión; esto es, los conocimientos.

Figura 1. Aspectos de la GC



En la figura 1 se distinguen los dos aspectos con los que hay que tratar en GC, pero ambos óvalos hay que especificarlos. Para ello, hay que definir con más detalle sus componentes. Se va a empezar por el aspecto «Objeto»; es decir, los conocimientos. Aunque se tratará el conocimiento con más detalle más adelante, no está de más señalar, aquí, ahora, que hay muchas definiciones de conocimiento. Estas definiciones van desde las prácticas a las conceptuales y filosóficas, y desde las reducidas hasta las amplias, en lo que se refiere al dominio.

En una primera aproximación, se puede «definir» el conocimiento como un proceso que consta, cuando menos, de los pasos siguientes:

- Captar la información que proviene del mundo exterior o de uno mismo, que constituye el objeto de conocimiento.
- Ordenarla según algún criterio.
- Dotarla de sentido y significado.

- Interpretarla a la luz de conocimientos previos.
- Contrastarla con la realidad para validarla o falsarla; es decir, establecer su veracidad.

El conocimiento, al ser un proceso, es dinámico y, en consecuencia, está en constante evolución y crecimiento y, además, es inacabado. Nunca se acaba de conocer todo, ni a nivel individual, ni colectivo. Esto es, siempre quedan cosas por conocer. Pero es que, además, dado que el conocimiento tiene una dimensión creativa y constructiva, cada persona lo elabora de una manera diferente. Ésta resulta ser la dificultad insuperable para tratar con el conocimiento: su faceta subjetiva.

Cuanto más aumenta la isla de mis conocimientos, tanto más se incrementa la costa de mi ignorancia. (John A. Wheeler)

Sintéticamente, las características clave del conocimiento son las siguientes:

- Es un proceso continuo y continuado, siempre inacabado.
- Tiene una parte receptiva y descriptiva y otra constructiva y creadora. La primera, se encarga de recabar la información; la segunda, de ordenarla, darle sentido y buscar relaciones.
- Sus posibilidades son infinitas o casi. Precisamente por tratarse de un proceso, siempre puede reformularse, cambiarse o incrementarse. Por ello, aunque se pudiera llegar a conocer todo, siempre cabría la posibilidad de interpretar todo de un modo nuevo.
- Está influido, tanto en su faceta receptiva como constructiva, por factores tales como: cultura, aprendizajes previos, expectativas e intereses del sujeto conociente, etc.

Más formalmente, se va definir «conocimiento» en un área como las creencias verdaderas justificadas acerca de las relaciones entre conceptos relevantes a esa área particular.

Uno de los elementos más importantes para una efectiva GC es proporcionar una descripción de los conocimientos en la institución. Esto lleva a encontrar respuesta a los, según Kipling, seis honrados servidores del hombre.

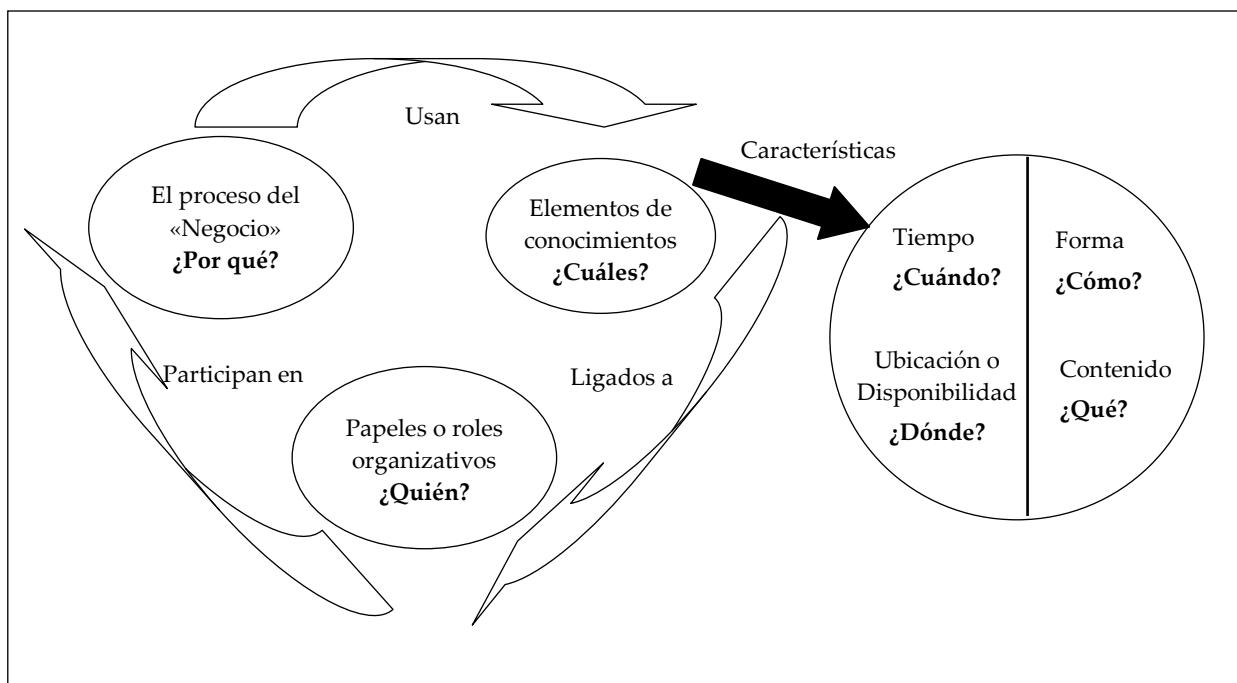
*I keep six honest serving-men
(They taught me all I knew)
Their names are What and Why and When
and How and Where and Who.*

Yo conservo seis honrados servidores del hombre
(Ellos me enseñaron todo lo que sé)
Sus nombres son Qué y Por qué y Cuándo
y Cómo y Dónde y Quién.

(The Elephant's Child, Kipling)

Es decir, establecer quién usa los conocimientos, qué conocimientos usa y qué papel organizativo proporcionan los mismos, por qué usa los conocimientos, dónde se usan los conocimientos, cuándo se usan, y cómo se usan. La estructura conceptual que se empleará para tratar estas cuestiones viene dada por la figura 2, que puede verse como la especificación del objeto de la figura 1.

Figura 2. Relaciones entre procesos de negocios y elementos activos de conocimientos.
Especificación del aspecto «Objeto: los conocimientos»



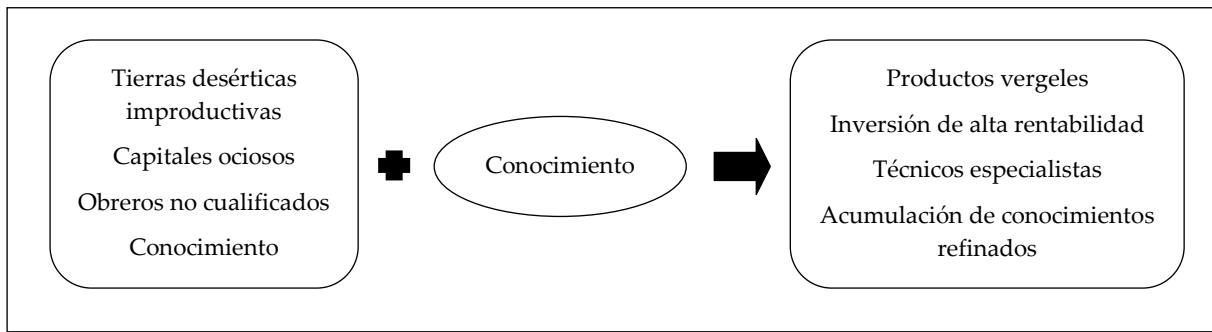
2. LA ECUACIÓN FUNDAMENTAL DEL CONOCIMIENTO

Los conocimientos no sólo han desplazado a los recursos naturales y energéticos, a la mano de obra o al capital, como recurso más importante en los sistemas productivos actuales, sino que también, y esto es lo trascendental, reducen considerablemente la necesidad de esas entradas.

Más aún, los conocimientos siempre provocaron ventajas competitivas que produjeron cambios, a veces muy profundos y duraderos en las sociedades. Si, como muestra basta un botón, el siguiente es muy significativo, como lo señalaron Chunka Mui y Larry Downes, *el conocimiento del estribo cambió la sociedad medieval. Carlos Martel, el abuelo de Carlomagno, lo utilizó para luchar contra los moros con una caballería que podía utilizar la lanza con mucha más fuerza.*

La historia de la humanidad, sobre todo en su apartado de ciencia y tecnología es pródiga en ejemplos de cómo materias primas o seres vivos, etc., que durante mucho tiempo fueron incómodos y, o, perjudiciales para los seres humanos, tratados adecuadamente se convirtieron en recursos imprescindibles o médicalemente indispensables. Los ejemplos del petróleo que contaminaba campos e incordiaba a agricultores y ganaderos y los hongos que invadían y corrompián todo lo que tocaban, son relevantes y paradigmáticos al respecto. Ambos, después del adecuado tratamiento respectivo, uno mediante el cracking en refinerías y los otros a raíz del descubrimiento de sus propiedades antibacterianas por Fleming, Florey y Chain se convirtieron, respectivamente, en un recurso imprescindible para la sociedad actual, y un medicamento eficaz, la penicilina, en la terapia de enfermedades bacterianas. Esto lleva a establecer, desde un punto de vista praxeológico, es decir, toma de decisión para la acción, la ecuación fundamental del conocimiento que puede expresarse, tal y como se muestra en la figura 3. Cualquier cosa (incluidos seres humanos y los propios conocimientos) + Conocimientos ⇒ Mejora de la cosa.

Figura 3. Ecuación fundamental de los conocimientos



De ese modo, improductivas tierras desérticas, más conocimientos se convierten en productivos y feraces verdes. Por poner un ejemplo concreto en este dominio de la agricultura, como lo señaló Stewart: «...gracias a las investigaciones sobre las semillas híbridas de alto rendimiento, los agricultores producen cinco veces más maíz por hectárea que en la década de 1920. Dicho de otro modo, cada mazorca de maíz híbrido está compuesta por un 80 por 100 de conocimiento». Fuentes energéticas prácticamente inútiles, como el aire, el mar, el Sol, etc., más conocimientos producen energía útil y limpia. Capitales ociosos más conocimientos se convierten en inversiones de alta rentabilidad. Obreros no cualificados más conocimientos, vía formación, pasan a ser especialistas altamente cualificados.

Y, lo que es aún más importante, los conocimientos, además de añadir valor a las demás cosas a las que se aplican, también se añaden valor a sí mismos. Esto se produce en un proceso de retroalimentación positivo que produce, y seguirá produciendo, esas cantidades tan enormes de conocimientos, y no sólo eso, sino que lo hacen a tanta velocidad que únicamente el binomio Ciencia-Tecnología que fue el desencadenante principal y causa de esta situación, podrá ser su remedio. Y ello es así al permitir pasar de un tratamiento artesanal y casi mágico de los conocimientos, a su manejo industrial, o, por mejor decir, a un enfoque de «mentefactura»; es decir, a su gestión efectiva.

Considérese ahora el ejemplo, que se muestra en la tabla 1, más «sólido», tomado de la historia de la arquitectura y la construcción. Dicha historia pone en evidencia que las materias primas han sido sustituidas progresivamente por información en forma de conocimiento.

Tabla 1. Materia prima versus conocimientos

Edificio	Época	Dimensiones	Peso	Relación volum./peso	Conocimientos respecto a los anteriores
Pirámide de Khufu (Keops)	2575-2465 a.C.	Base 230 x 230 m ²	5.750.000 Tm	0,45	
Panteón Romano	118-128 d.C.	Cúpula 43 m Altura 43 m	41.000 Tm	1,98	4 veces más
Santa Sofía	Siglo V	Cúpula 33 m	3.101 Tm	11,17	5,64 y 25 veces más
Millennium Dome	2000 d.C.	Cúpula 320 m	1.890 Tm	667	60,336 y 1.482 veces más

Las pirámides de Egipto son el exponente máximo de «todo material y casi nulo conocimiento». Las piedras con que se construyeron son productos naturales sin más aportación de conocimiento que su desbastado hasta convertirlas en sillares. La estructura de las mismas, haciendo una simplificación

un tanto burda, es la que se le hubiera ocurrido a cualquiera que hubiera tenido que levantar una edificación para que no se le cayese.

En el Panteón Romano había todavía mucha materia, los muros de ese monumento tienen más de seis metros de anchura para soportar los empujes de una enorme cúpula de 43 metros de diámetro y 1,5 metros de espesor. Pero ya hay, también, mucho conocimiento porque una cúpula de ese diámetro exige una ingeniería avanzada que hizo que su dimensión no fuese superada hasta el siglo XIX.

Santa Sofía incorpora más conocimiento y por ello necesitó menos material. El arte «gótico» es otro paso más en la misma dirección. Las cúpulas del Astrodome de Houston, en Texas (1964, 196 metros de diámetro) y del Superdome de Nueva Orleans (1973, 207 metros de diámetro) suponen mucho más conocimiento añadido tanto en los materiales como en las técnicas de diseño y en las de construcción.

Finalmente, el «Millennium Dome» de Greenwich, diseñado por el arquitecto Richard Rogers para conmemorar el 2000, es la quintaesencia de la construcción con gran cantidad de conocimiento añadido y poco material. Éste es, en términos relativos, escaso y sofisticado (teflón, fibra de vidrio y pilares de acero de alta resistencia). Y además, la ingeniería aplicada para sostener una cúpula con un diámetro de 320 metros, más de siete veces superior al Panteón Romano, supone la aplicación de elementos de cálculo muy refinados con una gran acumulación de conocimiento en sus procedimientos. A esto hay que añadir la exigencia de utilización de computadores dotados de un software muy evolucionado.

Haciendo unos números elementales y comparando la superficie cubierta con el peso del material empleado para cubrir dicha superficie, uno se encuentra con un posible coeficiente de conocimiento que permite comparar construcciones históricas como las reseñadas. En la citada tabla, se exponen unas cifras significativas. A la vista de estas cifras, se podría decir lo siguiente: «El Panteón tiene 4 veces más conocimiento añadido que la Pirámide de Keops. Santa Sofía 5,64 más que el Panteón y 25 más que Keops. Y el Dome del Milenio de Greenwich 1.482 veces más que Keops, 336 veces más que el Panteón y 60 veces más que Santa Sofía». Con estas cifras, se puede evidenciar que a mayores conocimientos añadidos menor es la cantidad de materia que se necesita para hacer cosas parecidas.

Otro ejemplo interesantísimo es el de la viga de acero tipo doble T, I , que es la habitual en la construcción de edificios, en comparación con una viga de hierro en forma rectangular del mismo peso. La aportación de un pequeño porcentaje de carbono al hierro (2%) convierte a éste en acero con una resistencia 4 veces mayor. Es decir, el conocimiento de aportar el carbono, más barato por otra parte que el hierro, multiplica la resistencia de la viga por cuatro sin incrementar su coste. Si además, a través del proceso de laminado, se le da forma de doble I sin casi incrementar costes del proceso industrial del laminado, se produce, para igual peso de la viga, un aumento de resistencia de 18 veces (caso de una doble T de 40 cm). Sólo añadir que el laminado es barato y susceptible de una altísima normalización.

Es decir, el conocimiento aportado en la mejora del material, pasando de hierro a acero y el conocimiento aportado en la forma, pasándola de un rectángulo a un doble T, supone incrementar la resistencia 72 veces. Esto es, una viga de acero doble T es 1,39 por 100 de material y un 98,61 por 100 de conocimiento. Afortunadamente, los conocimientos de convertir el hierro en acero y de convertir una sección rectangular en una doble T, son conocimientos libres y, por tanto, sin coste para la sociedad actual. Si uno se imagina hoy día una empresa en posesión de la patente de convertir el hierro en acero y en forma doble T; o sea, de tener los derechos exclusivos de fabricar vigas de doble T, los beneficios que obtendría serían inimaginables: los derivados de que sus construcciones serían 72 veces más baratas que las de los demás.

Más espectacular aún es el caso de la energía de fusión donde se usan dos isótopos de hidrógeno; a saber, el deuterio y el tritio. El primero se obtiene de agua de mar; el segundo, en el propio reactor. Abundante el deuterio en la naturaleza, es de gran rendimiento, de forma que unos 10 gramos de él y 15 de tritio proporcionarán electricidad suficiente para las necesidades de una persona en un país

industrializado durante toda su vida. Lamentablemente, aún no se ha conseguido la fusión en frío, por falta de conocimiento de cómo hacerlo.

Por su parte, el software, virtualmente no usa esos recursos en absoluto. En consecuencia, el valor de esa tecnología recae básicamente en los conocimientos que gobiernan su diseño e implementación. Esta misma tendencia puede generalizarse, tal y como se muestra en la tabla 2, para otros productos, como sucede con la industria del automóvil.

Ford fabrica una amplia gama de automóviles y camiones, dirigidos a cumplimentar las necesidades de distintos segmentos del mercado. Un estudio, llevado a cabo en la Universidad de Stanford, reveló cómo el conocimiento utilizado en la etapa de diseño conceptual de un coche Ford típico, supone entre el 70 y el 90 por 100 de su coste final del ciclo de vida. Incluso aunque el diseño aporta sólo el 5 por 100 del coste final de un coche típico, influye al 70 por 100 o más de su coste final. Similarmente, tal y como se muestra en la tabla 4, constituye el 40 por 100 del coste final de un coche típico, pero su influencia en el coste final es solo de un 20 por 100. La mayoría del diseño conceptual y la toma de decisión se llevan a cabo con herramientas canónicas y «bajos medios tecnológicos» tales como el papel y lápiz debido a su flexibilidad y agilidad. Incluso con parecidos costes en mano de obra y productos intensivos en materias primas y materiales, los componentes principales de los costes de Ford son sus decisiones y el proceso de diseño. Perfeccionando dicho proceso, Ford pudo asegurar que el precio «marco» de sus vehículos permanecería competitivo.

Tabla 2. Tendencias en los costos de diferentes productos

Productos / Materias primas	Porcentaje del coste total	Situación
Automóviles	40%	Disminuyendo aceleradamente con el uso masivo de robots y computadoras, y el reemplazamiento progresivo de materiales «duros», costosos y relativamente sencillos de obtener, como el acero, por materiales alternativos, baratos y relativamente complejos, como composites y plásticos de alta tecnología.
Instrumentos musicales	20%	Disminuyendo aceleradamente a medida que la tecnología «instrumento-musical» acústica, está siendo sustituida por la tecnología electrónica-digital.
Computadoras	5%	Disminuyendo drásticamente. De hecho, a medida que las computadoras se hacen más pequeñas, los recursos materiales empleados en la fabricación de los mismos constituyen una parte cada vez más irrelevante de su precio. Esta tendencia continuará <i>in crescendo</i> , cuando lleguen al mercado computadoras basadas en tecnologías más avanzadas que el silicio como es el caso de las computadoras cuánticas y con ADN.
«Chips»	2%	Disminuyendo a velocidad vertiginosa. Como es sabido, los «chips» de silicio, emplean cantidades infinitesimales de silicio y electricidad. De hecho su precio deriva de los conocimientos que incorporan.

Es en organizaciones como las del automóvil o computadoras, donde experiencias pasadas en forma de «Lecciones Aprendidas», en adelante LL.AA., las cuales se explicarán más adelante, y el conocimiento de los procesos de conocimientos genera una ventaja sostenida que permite mantenerlos en el liderazgo. Por concretar con un caso clásico, en 1990, el 60 por 100 de los costes de fabricación de un automóvil correspondía a materiales y energía. En ese mismo año, la participación porcentual, sobre el total del coste, de los chips integrados en los automóviles era del 2 por 100. Desde entonces ha aumentado la producción de automóviles enormemente, en tanto que se ha mantenido constante el consumo de materiales y energía. Es decir, lo inmaterial ha aumentado enormemente su participación frente a lo material.

Otro caso paradigmático de la importancia del conocimiento en forma de diseño frente a la materia, es el de Zara, una empresa del grupo gallego Inditex, y uno de los mayores y más importantes grupos mundiales en textiles. Pues bien, Zara descubre cuáles son las necesidades de un mercado rápidamente cambiante como es el de la moda, y saca provecho de ello, de tal manera que cada cambio de moda, y hay dos al año al menos, supone para Zara una nueva oportunidad de liderazgo, pues es capaz de adaptarse a dichos cambios antes que nadie. De hecho, Zara es capaz de poner sus diseños desde el tablero de dibujo al expositor en un plazo que no va más allá de 10 a 15 días, haciendo bueno el dicho de que el que da primero da dos veces. Esta capacidad de innovación y desarrollo de productos la mantiene de líder. Se podrían dar decenas de ejemplos más de como los conocimientos y su gestión provocan una gran economía de recursos naturales; sin embargo, con los aportados parece suficiente.

3. PROPIEDADES DE LOS CONOCIMIENTOS

Los conocimientos son diferentes de otros recursos convencionales como tierra, capital, etc., y tienen una serie de propiedades y características que están ausentes en los demás recursos de las instituciones. Entre estas propiedades cabe distinguir las siguientes:

- Son intangibles y difíciles de medir. Sólo se les conoce por los efectos que producen y se les evalúa como activos.
- Son volátiles, esto es, pueden «desaparecer» de la noche a la mañana.

Los conocimientos no se conservan mejor que el pescado fresco. (Whitehead)

- La mayoría de las veces están incorporados en agentes con voluntad, en particular en seres humanos.
- No se consumen por su uso en procesos, más bien se incrementan mediante el uso. Es decir, al revés de cualquier otro tipo de recurso, sobre todo los materiales, uno puede dar conocimientos sin que el donante los pierda.
- Tienen un amplio rango de impactos en las instituciones; verbigracia, como lo señalaron Tzu y Bacon, «son poder».
- No pueden comprarse en el mercado en cualquier momento, con frecuencia hay que esperar a que estén disponibles.
- No «rivalizan» de modo que puede usarse por distintos procesos al mismo tiempo. Es decir, tienen el don de la ubiquidad.
- Son abundantes y crecen de modo cuasiexponencial. El crecimiento de los conocimientos es, como se muestra en la figura 4, exponencial, o casi. Cuanto más se conoce y se ha inventado, tanto más fácil resulta inventar y conocer aún más. De acuerdo con Hamming, el creador del famoso código que lleva su nombre, desde los tiempos de Newton, siglo XVII y XVIII los conocimientos se han ido duplicando cada 17 años.

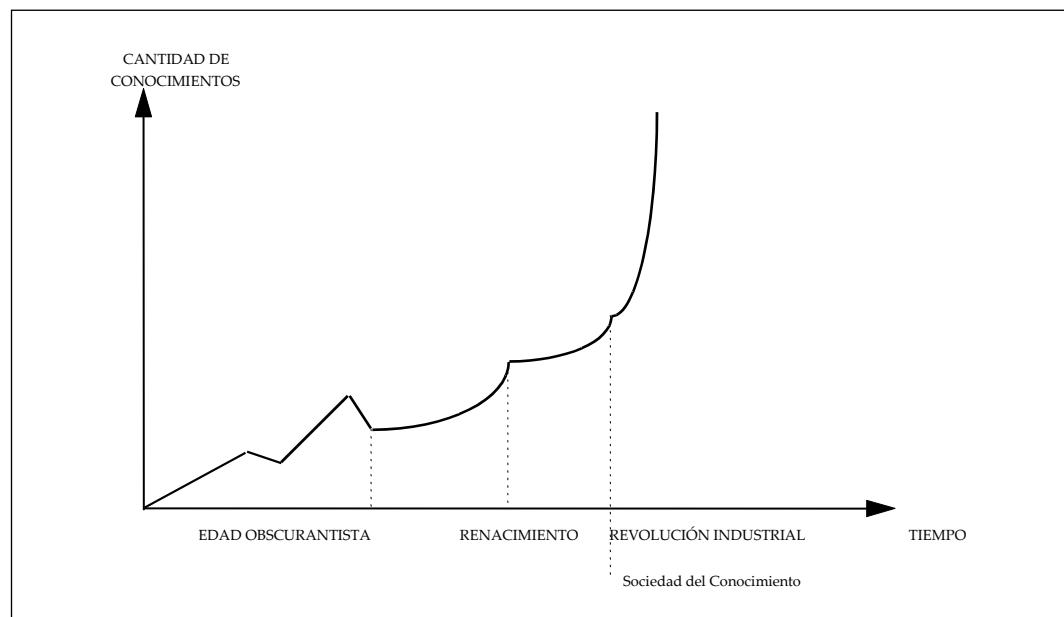
Los conocimientos humanos no muestran signos de aproximarse a sus últimas fronteras: avanzan más rápidamente, y en un mayor número de direcciones a la vez, que en cualquier etapa previa. (Stuart Mill)

- De este modo, la economía de la era de los conocimientos ofrece recursos ilimitados, debido a que la capacidad humana para crear conocimientos es prácticamente infinita.

- No están limitados por modos, formas o espacio, o cantidad. Previsiblemente, no existe un límite superior a ese crecimiento de los conocimientos y las invenciones.
- El crecimiento de los conocimientos es virtualmente irreversible. De hecho, es posible ignorar algunas cosas, y olvidar otras, pero una vez algo es conocido, es prácticamente imposible desconocerlo. Del mismo modo, una vez se ha inventado algo, es imposible «desinventarlo».
- Al ser un resultado directo del cerebro humano sus materiales están muy elaborados, iniciándose su producción en la mente. Ésta traduce unas percepciones, vivencias, etc., en definitiva, su experiencia y conocimientos previos, en símbolos, guarismos o ecuaciones formales; es decir, en procedimientos de consulta y acción de alta calidad y sutileza, lo que puede dar lugar a una impregnación ideológica del contenido transmitido.
- Los conocimientos se autoalimentan. Con este nombre, se designa cualquier proceso en el que se aplica lo que se ha dado en denominar el «principio de San Mateo». El nombre procede del evangelista S. Mateo (S. Mateo, 25, 28-29) cuando, a propósito de la parábola de los talentos, dijo: «Porque al que tiene, se le dará más y abundará, pero al que no tiene, aún lo que tiene le será quitado». Y aunque a él se le asigna el principio, otro evangelista S. Marcos (S. Marcos 4, 25) dijo algo muy parecido: «Porque al que tiene se le dará; y al que no tiene, aún lo que tiene se le quitará». Este principio también rige en el terreno de las publicaciones científicas y fue postulado por R.K. Merton.

Cuanto más tiene más obtiene. (R.K. Merton)

Figura 4. No a escala, sino esquemática representación del aumento de la cantidad de conocimientos en el transcurso del tiempo



La GC debería centrarse sobre estas propiedades, únicas de los conocimientos, y emplear un conjunto de métodos, técnicas y herramientas que ayuden a acometer los problemas que surjan de estas y otras propiedades.

4. DIMENSIÓN DE LA INFORMACIÓN

4.1. INFORMACIÓN

Como lo señaló Wiig, el concepto de conocimiento debe caracterizarse a lo largo de las cinco dimensiones siguientes: conceptual, de información, de capacidad intelectual o proficencia, tecnológica y de detalle y descripción. Sin embargo, por su importancia para lo que aquí concierne, sólo se va a explicar en detalle la dimensión de información.

Analícese ahora el término información. Si se busca en los diccionarios, uno se encuentra que, según el *Diccionario de la Real Academia Española*, información es la «acción y efecto de informar» e informar es «dar noticia de algo». Por su parte, en el *Webster's New World Dictionary*, se encuentran, entre otros, los siguientes significados: noticias, conocimiento adquirido de cualquier manera, hechos, datos, etc. En efecto, y eso es lo que es trascendental aquí, la información puede presentarse en forma de datos, noticias y conocimientos.

Información es cualquier diferencia que produce una diferencia. (Bateson)

Conceptualmente, para que se produzca información debe existir algún grado de incertidumbre. Es decir, si algo caracteriza a la información es que es, o produce, sorpresa. Todo el mundo espera que la naturaleza o la gente o cualquier otra entidad del tipo que sea, se comporte de una cierta manera; es decir, sin incertidumbre, pero curiosamente cuando eso sucede así, la gente se aburre y hastía. Lo que hace que algo sea digno de interés y consideración, es aquello que aparece organizado alrededor del concepto de fracaso de expectativas. Dicho de otro modo, las previsiones cobran interés no cuando se cumplen, sino justamente cuando fallan. Por ello, información es el valor de la sorpresa, medida como el inverso de la probabilidad esperada de un evento o fenómeno. Es decir, cuando se habla de cualquier fenómeno, no es posible aprender algo válido de él si está totalmente determinado.

Más técnicamente, cuando se habla de información en concreto, hay que tener en cuenta las siguientes cuestiones que conciernen o implican a la misma:

Soporte: medio que transmite señales o soporta fenómenos (en griego lo que aparenta ser). Véase: aire, agua, ADN, canales, humo, nervios, etc., son distintos soportes + variaciones en dicho soporte ⇒

Señales: (ondas sonoras, impulsos eléctricos, luz, signos sobre papel, moléculas químicas, bomba sodio potasio, u otros materiales, etc.) + Código ⇒

Signos: (puntos y rayas, unos y ceros, letras, etc.) + Patrón ⇒

Datos: (secuencias de números y letras; palabras habladas, imágenes, incluso objetos físicos cuando se presentan sin un contexto de fondo) + Interpretación + Significado + Estructura + Relevancia + Propósito ⇒

Noticias: (datos interpretados, sumarizados, organizados, estructurados, filtrados, formateados) + Acción + Aplicación ⇒

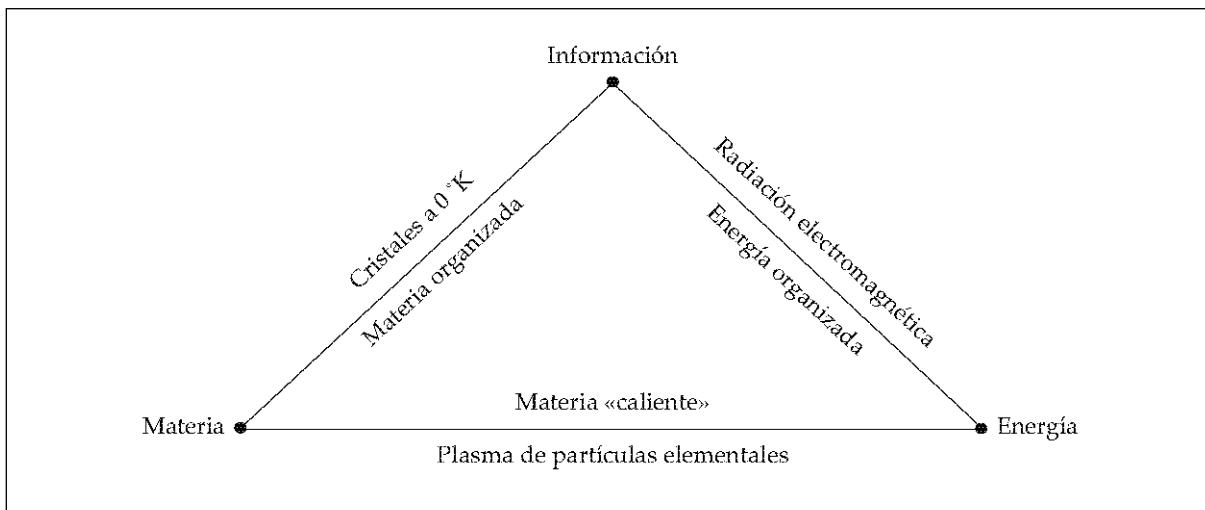
Conocimientos: (ideas, normas, procedimientos, casos, reglas, modelos, intuiciones que guían las decisiones y actuaciones) + Selección + Experiencia + Principios + Restricciones + Aprendizaje + Intuición ⇒

Sabiduría: metaconocimientos, esto es, conocimientos acerca de los conocimientos, juicios éticos y estéticos y axiológicos, referencias, gustos, etc.

Vivir verdaderamente es vivir con la información adecuada. (Norbert Wiener)

Hasta ahora se consideraba que la ontología del Universo, esto es, sus constituyentes, eran materia y energía. Sin embargo, desde que Einstein, en 1905, descubrió que ambas eran equivalentes, en su famosa fórmula $E = \pm mc^2$, ya todo se reducía a un único componente que, teniendo en cuenta la teoría del «big bang», la actualmente más aceptada, sería la energía. Ahora bien, años después de esta fusión se vio que era necesario para entender bien el Universo y, obviamente, este pequeño mundo que es la Tierra y sus habitantes, introducir un nuevo concepto abstracto: la información, pues como mínimo ésta se dio por primera vez, sino antes, en el segundo 10^{-34} de cuando se supone que se inició el Universo que se conoce. La relación entre estos tres conceptos se muestra en la figura 5 siguiente:

Figura 5. Relación entre materia, energía e información



Naturalmente, igual que hay una relación entre materia y energía, puede establecerse una relación entre Energía e Información como sigue: $E = IT$ siendo E energía, I información y T temperatura absoluta. Y naturalmente, dado que la energía y la materia están interrelacionadas también existe relación entre materia e información.

Igual que la energía toma distintas formas: cinética, potencial, eléctrica, nuclear, eólica, mareomotriz, etc., la información, como ya se vio, también: signos, señales, datos, noticias, conocimientos y sabiduría.

Del mismo modo que la energía tiene como uno de sus atributos fundamentales la capacidad para realizar trabajo, la información tiene como uno de sus atributos fundamentales la capacidad de organizar cosas.

4.2. DATOS, NOTICIAS Y CONOCIMIENTOS

La materia prima con la que trata la GC, es decir, la información en sus distintas acepciones de datos, noticias y conocimientos presenta distintas descripciones, según distintos autores. Sin embargo, la mayoría está de acuerdo en que sus características, aspectos cualitativos y cuantitativos y valor añadido, y progresión, pueden sintetizarse, tal y como se muestra en la figura 6.

Como se ha visto hasta ahora hay distintos niveles estructurales de la información; es decir, puede tomar forma de dato, de noticia o de conocimiento. Pues bien, para intentar explicarlo de una forma más visual se puede hacer una analogía con el agua. Al igual que la información, el agua puede tener distintos estados, sólido, líquido o gaseoso, y a pesar de ello seguir siendo agua. ¿Se te ocurre algún otro ejemplo?

La distinción entre datos, noticias y conocimientos lleva años intentado dilucidarse sin que, hasta el momento, se haya llegado a una conclusión definitiva. Una posible razón para esta falta de consenso estriba en el hecho de que se mezclan distintas perspectivas en las discusiones acerca de conceptos que, como sucede en el caso de «información», resultan ser «polimorfos».

Se dice que un concepto es polimorfo cuando no es posible definirlo, como se hace con las definiciones clásicas, mediante un conjunto de atributos, características, y, o, propiedades, y, o, condiciones necesarias y suficientes universalmente válidas. Un ejemplo típico de concepto polimórfico es el de «coche» que no es lo mismo para un ingeniero mecánico que para un ecologista o para un planificador de tráfico. Es decir, el concepto «coche» admite, y de hecho tiene, distintas definiciones dependiendo del contexto. Todo lo contrario sucede con los conceptos matemáticos formales establecidos que tienen definición única.

En general, no hay forma de distinguir datos, noticias y conocimientos a partir de una base «representacional» de los mismos; es decir, vistos aisladamente como elementos y estructuras en un papel o una máquina o cualquier otro sistema, pues usan los mismos signos y señales. Por eso cualquier distinción basada en el tamaño o complejidad de la representación está, con probabilidad rayana en la certeza, condenada al fracaso.

Una alternativa estriba en ir más allá de la representación e identificar cómo y con qué propósito se usan estas estructuras, esto es, qué papeles juegan en el proceso, generalmente de toma de decisión, en el que participan. En consecuencia, para poder categorizarlos, ya que no es posible clasificarlos, hay que tener en cuenta, además de las estructuras por ellos mismos representadas, su «interpretación» dentro de los distintos contextos en que se aplican y por quién son interpretados y aplicados.

Este último aspecto conduce al problema del «marco de referencia» de los datos, las noticias y los conocimientos, en el cual los procesos de interpretación y los agentes, hombres o máquinas, ejecutando la interpretación, están interrelacionados. Con el término agente se quiere decir un sistema con capacidad de razonar y de ejecutar acciones con base en su razonamiento. La cuestión crucial aquí es a qué agente debe asignársele un cuerpo particular de conocimientos o noticias o si éstos pueden considerarse como objetivos e independientes de un intérprete particular.

A nivel de representación, datos, noticias y conocimientos, no se diferencian y, por lo tanto, las noticias y los conocimientos, mucho más estos últimos, dependen fundamentalmente de la persona, o agente que interpreta esos signos y del contexto en el que se encuentran. Para resumir, a continuación se dan las definiciones y el paso de los datos, a partir de los signos, a las noticias, de éstas a los conocimientos y, finalmente, a la sabiduría. Este proceso se muestra esquemáticamente, en la figura 7.

Figura 6. La progresión de la información

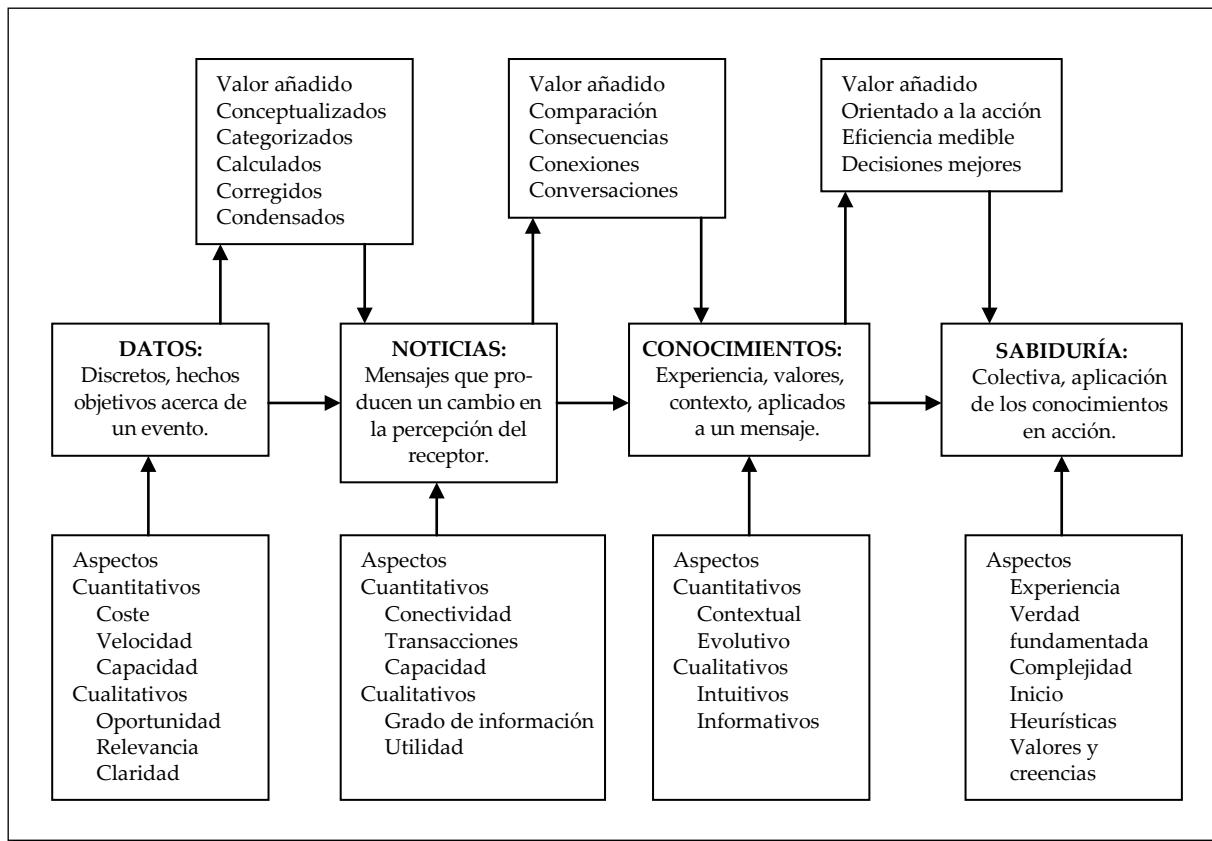
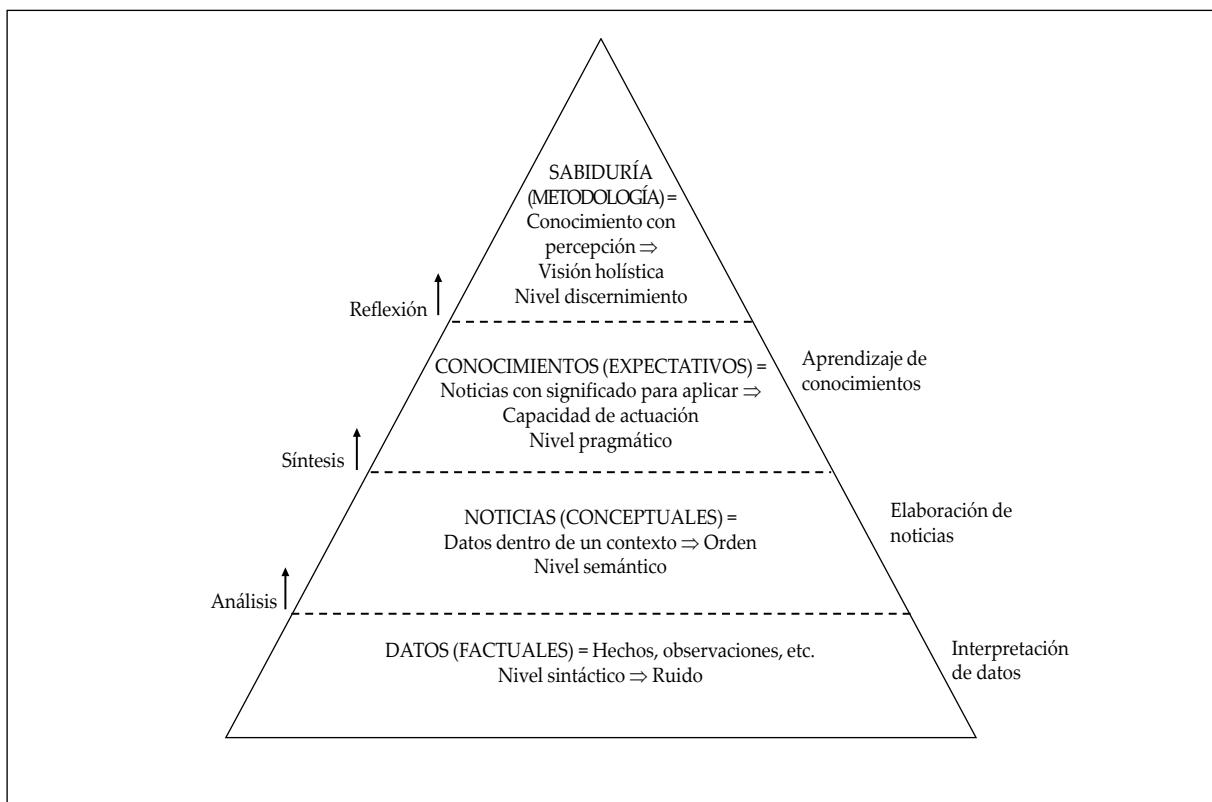


Figura 7. Niveles de información



El «conocimiento» es bastante distinto de los «datos» y las «noticias» aunque los tres términos, por pertenecer a la dimensión representada por el concepto abstracto de «información», son a veces intercambiables. Sin embargo, en naturaleza, son muy diferentes.

Considérense, ahora, esos tres conceptos por separado:

A) Datos. Se entiende por tal los hechos, las observaciones, o percepciones, que pueden o no ser correctos. Solos, los datos representan números o aserciones en bruto y, por lo tanto, pueden estar desprovistos de contexto, significado o propósito. Unos ejemplos pueden aclarar lo anterior.

Ejemplo a: La orden de venta de un bar que incluye dos bocadillos de calamares y dos cervezas, es un ejemplo de datos.

Ejemplo b: La observación de que una moneda lanzada al aire cae cara es otro ejemplo de datos.

Ejemplo c: Las coordenadas (x, y) del viento para la trayectoria de una borrasca particular, en instantes específicos de tiempo, son similarmente considerados datos.

Los datos, aunque carentes de significado, contexto o propósito, pueden ser capturados, almacenados, usados electrónicamente, o por otros medios, fácilmente.

B) Noticias. Es un subconjunto de los datos. Incluye sólo aquellos datos que, por cualquier circunstancia, poseen contexto, relevancia o propósito. Las noticias, típicamente, implican la manipulación de datos en bruto para obtener una indicación más significativa de las tendencias o patrones en los datos. Continuando con los ejemplos anteriores:

Ejemplo a: Para el encargado del bar, los números indican, esto es, dan noticia de las ventas diarias, en euros, de bocadillos y cervezas, y de cualquier otro producto de venta. El encargado puede usar tales noticias para tomar decisiones respecto a los precios y compras de materias primas para sus productos.

Ejemplo b: Supóngase que el contexto del lanzamiento de la moneda es un juego, con apuesta incluida, en la que un jugador A ofrece pagar a todo el mundo 10 euros si la moneda cae cara, pero él recibirá 8 euros si la moneda cae cruz. Un jugador B, considera aceptar la propuesta de A sabiendo que la moneda, en las últimas 100 tiradas, cayó 40 veces cara y 60 veces cruz.

El resultado de cada lanzamiento, cara o cruz, de la moneda individual, es un mero dato, que no es directamente relevante y útil, y por consiguiente no da la noticia. Por el contrario, las 40 caras y las 60 cruces de los últimos 100 lanzamientos, naturalmente también son datos, pero pueden usarse directamente para calcular las probabilidades de caras y cruces de los últimos 100 lanzamientos y, por consiguiente, para tomar una decisión. Estos datos son útiles y, por tanto, para el jugador B son, además, «noticia».

Ejemplo c: Basándose en las componentes x e y de las borrascas, pueden usarse modelos computacionales para predecir la trayectoria de la misma. Esta previsión meteorológica es una noticia.

Como se ve en los ejemplos anteriores, si ciertos hechos se consideran datos o noticias depende del individuo que está usando esos hechos o sus valores. Así, los hechos acerca de las ventas diarias de bocadillos representan noticias para el encargado, pero sólo datos para un cliente. Si el bar fuera uno de una cadena de 200, estos hechos, acerca de las ventas diarias, también son datos para el dueño de

toda la cadena. Similarmente, los hechos acerca del lanzamiento de la moneda, son simplemente datos para un individuo que no está interesado en la apuesta.

C) Conocimiento. El «conocimiento» puede distinguirse de los «datos» y las «noticias», al menos en dos formas diferentes. Una, la más simplista, considera al conocimiento como el nivel más alto de una jerarquía con las «noticias» en el nivel intermedio y los «datos» en el nivel más bajo. De acuerdo con este punto de vista, el «conocimiento» se refiere a las «noticias» que permiten, o mejor capacitan, para la toma de decisiones adecuadas y convenientes y la ejecución de acciones oportunas, correctas y útiles; esto es, noticias con «dirección». Por consiguiente, el «conocimiento» es intrínsecamente similar a los «datos» y las «noticias» y exactamente igual y consecuentemente indistinguible con respecto a su representación. Sin embargo, es más profundo y rico que los otros dos, y por lo tanto, de mayor valor.

Basándose en esta visión, los «datos» se refieren a los hechos desnudos carentes de contexto; por ejemplo, un número de teléfono. Las «noticias» son datos en contexto; verbigracia, una guía telefónica. El «conocimiento» son noticias que facilitan la acción y favorecen la toma de la mejor decisión; por ejemplo, los individuos que son expertos en un dominio dentro de una organización. Un ejemplo de conocimiento incluye reconocer que un número de teléfono pertenece a un cliente preferencial, que hay que llamar una vez por semana para que haga pedidos.

Aunque este enfoque simplista puede no ser completamente inexacto, no explica completamente las características del conocimiento. Por eso, se va a usar una perspectiva más completa, de acuerdo con la cual el conocimiento es intrínsecamente diferente de las noticias y con mayor razón de los datos. En lugar de considerar el conocimiento como un conjunto de datos más rico o más detallado, se define el conocimiento en un área como las creencias justificadas acerca de relaciones entre conceptos relevantes a esa área particular. Retomando de nuevo los ejemplos anteriores, se tiene lo siguiente:

Ejemplo a: La venta diaria de bocadillos puede usarse, junto con otra información en forma de datos y, sobre todo, noticias; verbigracia, la cantidad de pan en stock para calcular la cantidad de pan a comprar. La relación entre la cantidad de pan a comprar y la cantidad de pan actualmente en stock y las ventas diarias de bocadillos y otros productos que usen pan es un ejemplo de conocimiento. Entender esta relación, que plausiblemente puede establecerse como una fórmula matemática, ayuda a usar bien la información sobre la cantidad de pan en stock, ventas diarias de bocadillos, etc., para calcular la cantidad de pan a comprar. Sin embargo, la cantidad de pan a comprar en el pedido debe considerarse «noticia» y no conocimiento. Es sencillamente una noticia más válida o refinada.

Ejemplo b: La información acerca de las 40 caras y 60 cruces de una serie de 100 lanzamientos de una moneda puede usarse para calcular la frecuencia y por tanto, la probabilidad de caras 0,4 y cruces 0,6. Las probabilidades entonces pueden usarse, junto con la noticia de las ganancias asociadas con la salida de cara, 10 euros a favor de A, y cruz, 8 euros contra A, para calcular el valor esperado para A de su participación en la apuesta. Ambas probabilidades y valores esperados son noticias, aunque de mejor calidad y más válidas que los ejemplos hechos de que 40 lanzamientos fueron cara y 60 cruces. Más aún, el valor esperado es una noticia más útil que las probabilidades; la primera puede usarse directamente para tomar una decisión, mientras que la segunda requiere del cálculo del valor esperado.

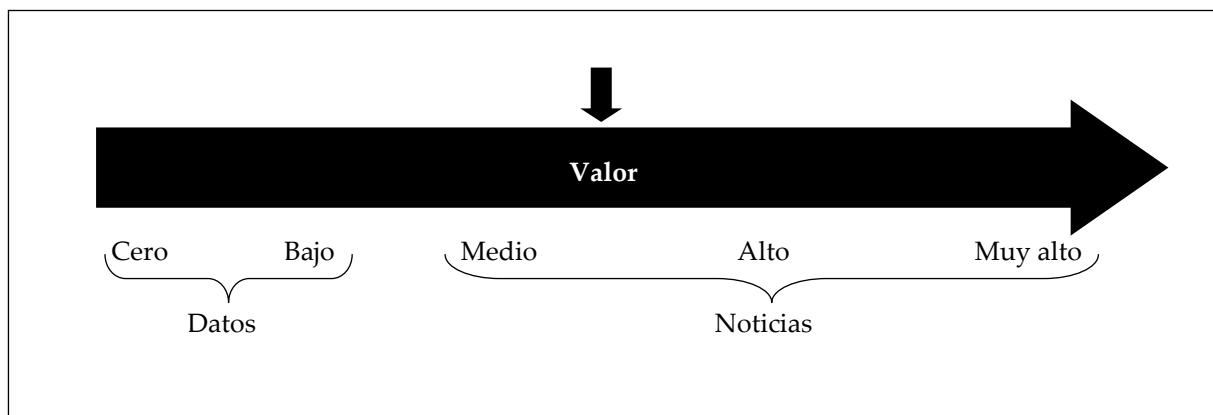
La relación entre la probabilidad de cara; esto es, el número de veces que la moneda salió cara, y el número total de lanzamientos; es decir, la probabilidad de caras representada por $P_c = n_c/(n_c + n_x)$, siendo n_c el número de caras y n_x el

número de cruces, es un ejemplo de conocimiento. Esta relación ayuda a calcular la probabilidad de los datos sobre los resultados de los lanzamientos. Lo mismo cabe decir para la probabilidad de cruz. Adicionalmente, la relación entre el valor esperado, VE, y la probabilidad: P_c y P_x y las ganancias g_c y g_x para cara y cruz; o sea, $VE = P_c \times g_c + P_x \times g_x$ también es, obviamente, conocimiento y de más calidad y valor. Usando estos componentes de conocimiento entonces el VE para A es: $0,4 \times 10 + 0,6 (-8) = 4 - 4,8 = -0,8$ euros. Es decir, negativo casi un euro para A. En suma, A no debe aceptar la apuesta.

Ejemplo c: El conocimiento de un experto en bajas temperaturas se usa para analizar las componentes x e y del viento, además de la previsión sobre bajas producida por los modelos computacionales para determinar la probabilidad de que la borrasca seguirá una trayectoria específica, y eso es conocimiento.

De este modo el conocimiento ayuda a producir noticias a partir de los datos o noticias de más calidad, utilidad o válidas de otras menos válidas, útiles o de inferior calidad. En este sentido, estas noticias facilitan la acción, tal como la decisión de apostar o no. Basándose en la nueva información o noticia generada del valor esperado del resultado, así como la relación con otros conceptos, tal como la anticipación de A de que la moneda pueda estar trucada o no, el conocimiento capacita a A para decidir si puede o no esperar ganar en el juego y en consecuencia, apostar o no. Este aspecto de la relación entre datos y noticias se muestra en la figura 8, que muestra la relación entre datos, que tienen valor nulo o mínimo en la toma de decisión, y las noticias, que tienen mayor valor que los datos, aunque diferentes tipos de noticias pueden tener diferentes valores.

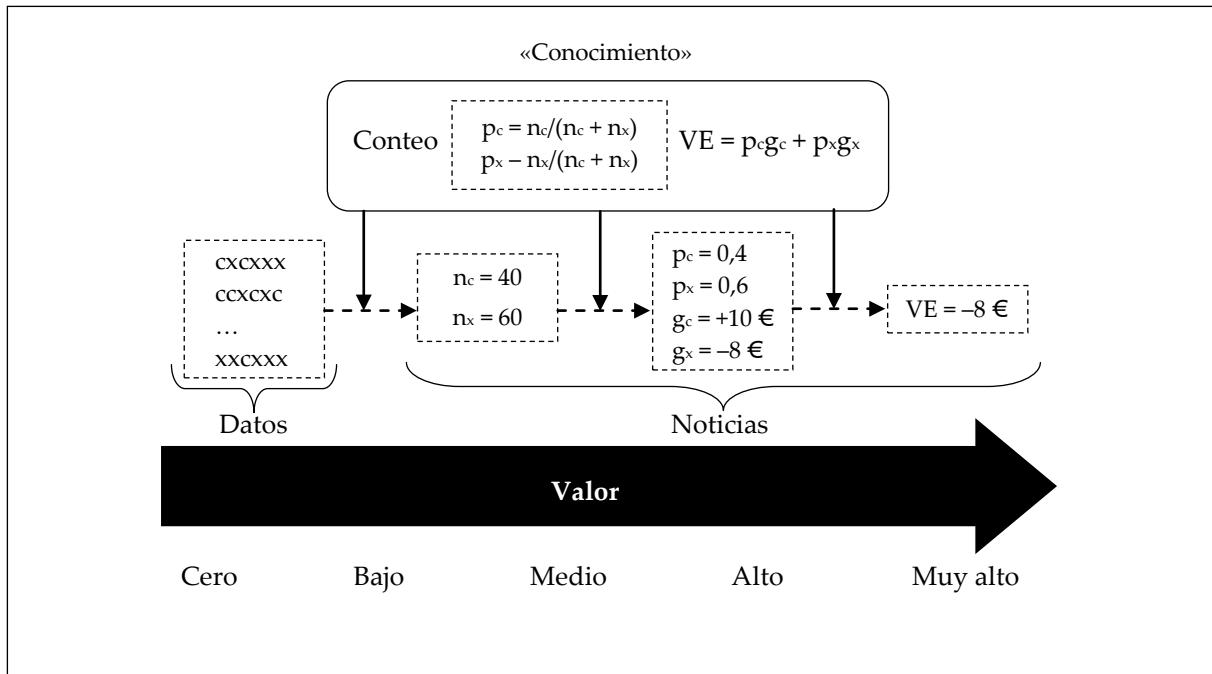
Figura 8. Datos, noticias y conocimientos



Las relaciones anteriores entre datos, noticias y conocimientos se ilustran en la figura 9 usando el *ejemplo b*. Como puede verse, en dicha figura, el conocimiento de cómo contar ayuda a convertir datos sobre lanzamientos de monedas en noticias. Cada lanzamiento produce una cara o una cruz, con el conjunto de 100 lanzamientos, produciendo 100 de tales observaciones, mostradas como, respectivamente, cara o cruz, dando como noticia el número de caras, 40, y el de cruces, 60. Esta noticia es más útil que los datos crudos, pero no ayuda directamente al tomador de la decisión, A, a decidir si participar o no en la apuesta. Usando el conocimiento de cómo calcular las probabilidades de cada lanzamiento, esta noticia puede convertirse en otra más útil, justamente dichas probabilidades de cara o cruz. Más aún, combinando la noticia acerca de las probabilidades con la noticia acerca de las ganancias asociadas con las caras y las cruces, es posible incluso producir más noticias; en este caso, el valor esperado asociado con la participación en el juego. Haciendo esta transición se usa el conocimiento de la fórmula para calcular

el valor esperado de las probabilidades y los pagos. La figura 9 muestra cómo el conocimiento produce noticias a partir de los datos; verbigracia, las probabilidades basadas en los resultados de 60 cruces y 40 caras, o noticias más válidas, en este caso el valor esperado, a partir de noticias menos válidas; por ejemplo, probabilidades y ganancias asociadas con caras y cruces.

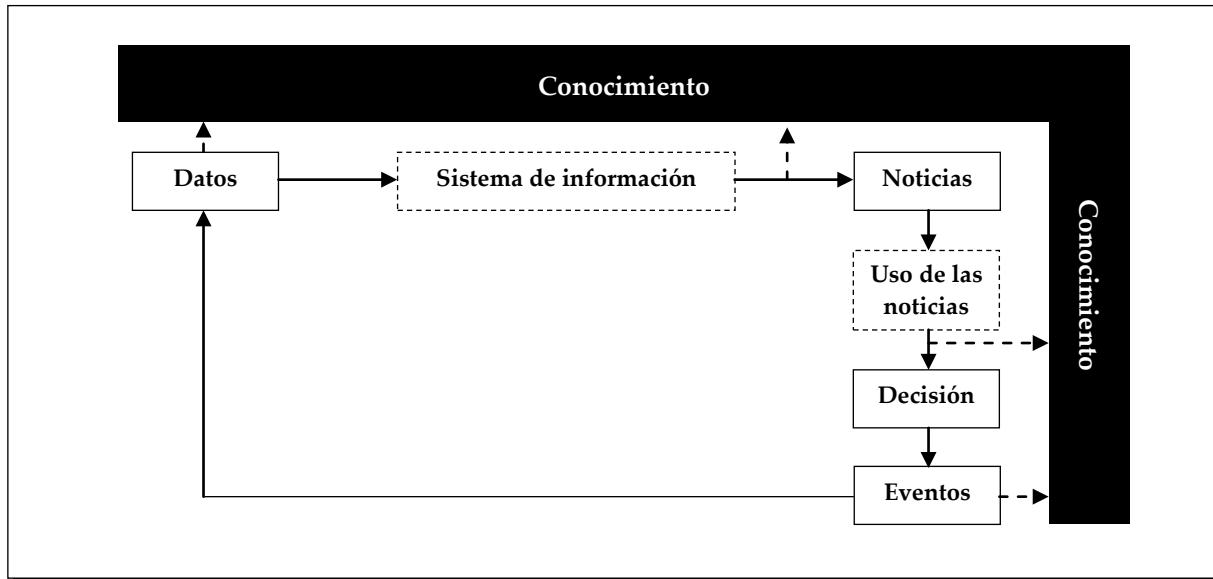
Figura 9. Una ilustración de datos, noticias y conocimientos



Según Wiig, el conocimiento consta de verdades y creencias, perspectivas y conceptos, juicios y expectativas, metodologías y saber cómo y lo poseen los seres humanos, agentes y otras entidades activas y se usa para recibir información (datos, noticias y conocimientos), reconocerla, identificarla, analizarla, interpretarla y evaluarla; sintetizarla y decidir; planificar, implementar, monitorizar y adaptar; es decir, actuar más o menos inteligentemente. En otros términos, el conocimiento se usa para determinar qué significa una situación específica y cómo manejarla.

La figura 10 muestra cómo el conocimiento, las noticias y los datos se relacionan con los sistemas de información, decisiones y eventos. Como acaba de verse, el conocimiento ayuda a convertir los datos en noticias. El conocimiento puede «almacenarse» en un manual o un sistema de información computarizado, que recibe como entrada datos y produce como salida noticias. Más aún, el uso de las noticias para tomar una decisión requiere también de conocimiento. Por ejemplo, en el contexto del *ejemplo b* anterior, el conocimiento de que el valor esperado es mayor que cero generalmente sugiere que la decisión es buena. Las decisiones, además de ciertos factores no relacionados, conducen a eventos que producen la generación de datos ulteriores. Los eventos, el uso de noticias y el sistema de información pueden causar modificaciones en el propio conocimiento, por ejemplo, en el contexto del *ejemplo a* una ordenación de materias primas basada en ventas, noticias acerca de cambios en los proveedores (verbigracia, una absorción de un proveedor por otro) puede provocar cambios en las relaciones percibidas, es decir, en el conocimiento entre la cantidad a mano, las ventas diarias y la cantidad a pedir. Similarmente, en el *ejemplo b* el resultado de caras y cruces, la aversión al riesgo de los individuos, la riqueza de los jugadores, etc., puede producir variaciones en las creencias relativas a si el valor esperado superior a cero justifica la decisión de participar en la apuesta.

Figura 10. Relación entre datos, noticias y conocimientos con los eventos



El conocimiento, pues, no son «noticias» y menos «datos». El propósito del «conocimiento» es la acción, el de las «noticias» la descripción. Las noticias son datos organizados que caracterizan una situación, contexto, desafío u oportunidad particular o concreta. «Conocimientos» son hechos, perspectivas y conceptos, modelos mentales, verdades y creencias, juicios y expectativas, metodologías y «saber cómo» para desarrollar nuevos significados. El conocimiento se usa para crear nuevo conocimiento a partir de la información (datos, noticias y conocimientos) recibida.

5. TIPOS DE CONOCIMIENTOS: CICLO NONAKA Y TAKEUCHI

5.1. LOS CONOCIMIENTOS SEGÚN SU ACCESIBILIDAD

Antes de entrar de lleno a la explicación del modelo de Nonaka-Takeuchi, se considera necesario, explicar los distintos tipos de conocimientos, de acuerdo a su accesibilidad. Estos son:

- Tácitos (cerebro, institución). Aquí el conocimiento sólo es accesible indirectamente y con dificultad a través de su educación u observación del comportamiento. Además están poco formalizados por lo que su valor, si no se explicitan, es escaso. Nonaka y Takeuchi consideran como conocimientos tácitos a los de la experiencia; es decir, las habilidades, los simultáneos; esto es, los de aquí, ahora y así, y los analógicos; o sea, las prácticas.

Polanyi fue el primero que ha prestado la atención debida a la existencia de un fenómeno profundo denominado «conocimiento tácito». Él fue quien reveló por primera vez que todos los seres humanos portan una especie de compañeros, él los llamó *silent partners*, que aprenden continuamente cosas de las que apenas son conscientes los seres humanos y que muchas veces poco tienen que ver con los contenidos explícitos de la enseñanza. Estos compañeros silenciosos guardan mucha relación con el método, con los enfoques, con los

valores, con los comportamientos, con el estilo de enseñanza, con las formas de encarar los problemas, etc.

En esta época en la que todos los conocimientos llevan «fecha de caducidad incorporada», ese conocimiento tácito, más que cualquier otro factor, distingue, o debería distinguir, a un abogado de un ingeniero, a uno que ha ido a la universidad de otro que no lo ha hecho, a un informático científico de un informático usuario, a uno que ha tenido un(os) buen(os) maestro(s) de otro que no tuvo esa suerte, a uno que lee de otro que no lo hace, etc.

Imagínese la siguiente situación universitaria típica, por lo demás extrapolable. A los estudiantes de informática, póngase el caso, se les enseña algoritmos, estructuras de datos, procesos concurrentes, sistemas operativos, ciclos de vida, búsqueda heurística y un cúmulo de conceptos y técnicas. Para ello se utilizan apuntes y textos formales y también las notas que se toman en clase. Sin embargo, suelen sentirse incómodos y molestos si se les recomiendan otras actividades, incluida la lectura clara, no estrictamente relacionadas con los programas; es decir, los contenidos formales de las asignaturas. Como consecuencia se aprovecha parte del potencial de sus «compañeros silenciosos», que sacarían gran fruto si tuvieran un contacto con el conocimiento no formalizado, o sea, el que habitualmente no está en los libros, que nutre la vida de la práctica informática.

- Explícitos (documentos y computador). Fácilmente accesibles y documentados en fuentes formales de conocimientos que frecuentemente están bien organizadas. Los conocimientos, para que tengan un valor significativo para la institución, deben estar formalizados y hechos explícitos. De hecho, sólo los conocimientos formalizados, pueden representarse electrónicamente, almacenarse, compartirse y aplicarse efectivamente. Es el conocimiento de más valor. Los citados Nonaka y Takeuchi, consideran como conocimientos explícitos los de la razón, los secuenciales, es decir, los de allí y entonces, y los digitales; esto es, las teorías.

En la tabla 3 se muestran las propiedades del conocimiento tácito y explícito, por ser los de mayor relevancia, para lo que aquí concierne.

Tabla 3. Comparación de las propiedades de conocimientos tácito y explícito

Propiedades del conocimiento tácito	Propiedades del conocimiento explícito
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para adaptarse, para tratar con situaciones nuevas y excepcionales. • Experiencia en saber cómo, saber por qué y para qué (<i>Care Why</i>). • Capacidad para colaborar, compartir una visión o transmitir una cultura. • Entrenar (<i>coaching</i>) y mentorizar para transferir conocimiento empírico y de experiencia en una forma uno a uno y cara a cara. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para diseminar, reproducir, acceder y re-aplicar a través de la organización. • Capacidad para enseñar y entrenar. • Capacidad para organizar, sistematizar; trasladar una visión en una misión en una pautas (<i>guidelines</i>) operativas. • Transferir el conocimiento vía productos y servicios y procesos documentados.

5.2. EL MODELO NONAKA-TAKEUCHI

Este modelo tiene sus raíces en un modelo holístico de creación y transformación del conocimiento y la gestión de la «serendipidad». El espectro de las formas de conocimientos tiene dos polos: los conocimientos tácitos y explícitos. Ésta es su dimensión epistemológica. Por otro lado, está el modelo «tripodal»

lar» individual-grupo-organizativo del compartimiento y difusión de los conocimientos; es decir, su dimensión ontológica. Ambos son necesarios al fin de crear conocimiento y producir innovación.

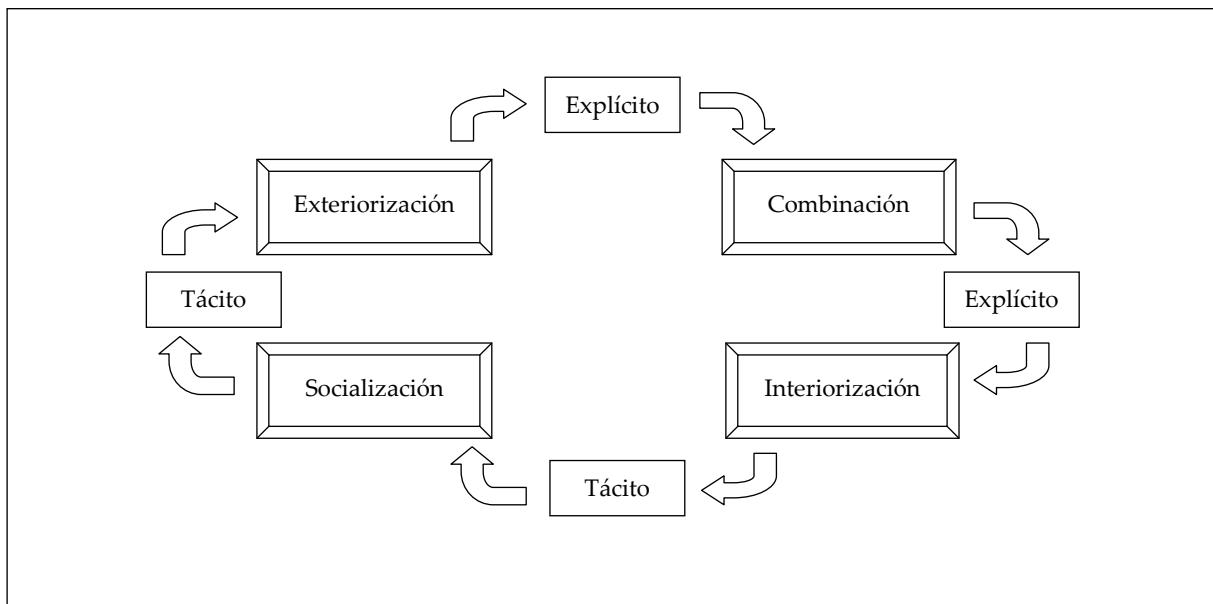
Nonaka y Takeuchi mantienen que la cultura occidental separa al conoedor de lo conocido. Más aún, pues los occidentales, como lo demostró Seely-Brown confunden conocer con «conocencia». Sin embargo, para los japoneses es importante el proceso de *indwelleing*, término usado por Polanyi para definir el compromiso de los individuos con los objetos, mediante el autocompromiso y la implicación (*commitment*), a fin de crear conocimiento. En tal entorno cultural, el conocimiento es principalmente «conocimiento del grupo», fácilmente convertido y movilizado de tácito a explícito, a lo largo de la dimensión epistemológica, y fácilmente compartido o transferido, del individuo al grupo y de éste a la organización, a lo largo de la dimensión ontológica.

Un inciso, para distinguir compromiso o «concernimiento» e implicación. Para ello se va a usar una analogía con el típico plato del desayuno anglosajón: «huevos con bacón». En este plato, la gallina está comprometida y le concierne la cuestión de los huevos. En cambio, el cerdo está implicado, le va la vida, con el bacón. Fin del inciso.

La creación del conocimiento siempre comienza con un individuo que es quien descubre, demuestra, etc., quien tiene una inspiración, intuición,... que traslada en una teoría, procedimiento o patente. En este caso, el conocimiento, predominantemente tácito, de un individuo se traslada y plasma en conocimiento válido, público, mayormente explícito. Hacer el conocimiento personal disponible para la organización es el núcleo de la GC. De acuerdo a Nonaka y Takeuchi, hay cuatro niveles de conversión del conocimiento. Estos cuatro modos o procesos son, tal y como se muestra en la figura 11, los siguientes:

- Socialización. Paso de tácito a tácito.
- Externalización. Paso de tácito a explícito.
- Combinación. Paso de explícito a explícito.
- Internalización. Paso de explícito a tácito.

Figura 11. **Modelo de Nonaka-Takeuchi**



El primero, la «socialización», consiste en compartir conocimiento cara a cara, de forma natural y típicamente, mediante interacción social. Implica llegar a un entendimiento mutuo a través de compartir modelos mentales, *brainstorming*, para que surjan nuevas ideas, aprendizaje «genial o interacciones de mentorización», etc. La socialización está entre las formas más primitivas de transmitir conocimiento porque es lo que habitualmente se realiza instintivamente cuando alguien se reúne informalmente o en improvisadas charlas de pasillo. La mayor ventaja de la socialización es también su mayor inconveniente, porque el conocimiento sigue manteniéndose tácito en la mente de los concernidos. Este método aunque es muy efectivo para la creación y compartición del conocimiento, es muy limitado. Asimismo es muy difícil de difundir y consume mucho tiempo. La socialización consiste en compartir experiencias a través de la observación, imitación y práctica.

El segundo, da una forma visible al conocimiento tácito convirtiéndolo en explícito. Puede definirse como «un proceso "quinta esencial" de creación de conocimiento, en el cual, el conocimiento tácito se convierte en explícito, tomando la forma de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis, o modelos». De este modo, los individuos están capacitados para articular el conocimiento, y saber cómo y, en algunos casos, el saber por qué y para qué. Previamente, el conocimiento tácito debe hacerse, de alguna manera tangible y, o, concreto. Con frecuencia, en esta etapa se necesita un intermediario o entrevistador, pues para uno mismo es siempre más difícil transformar un tipo de conocimiento en otro.

Un entrevistador del conocimiento es alguien que puede entrevistar a individuos entendidos, es decir, que saben de un asunto, a fin de extraer, modelizar y sintetizar de una forma diferente (formato, tamaño, enfoque, nivel de detalle, etc.) su conocimiento. Y, por lo tanto, aumentar su alcance y rango a una audiencia más amplia que, de este modo, puede entenderlo y aplicarlo.

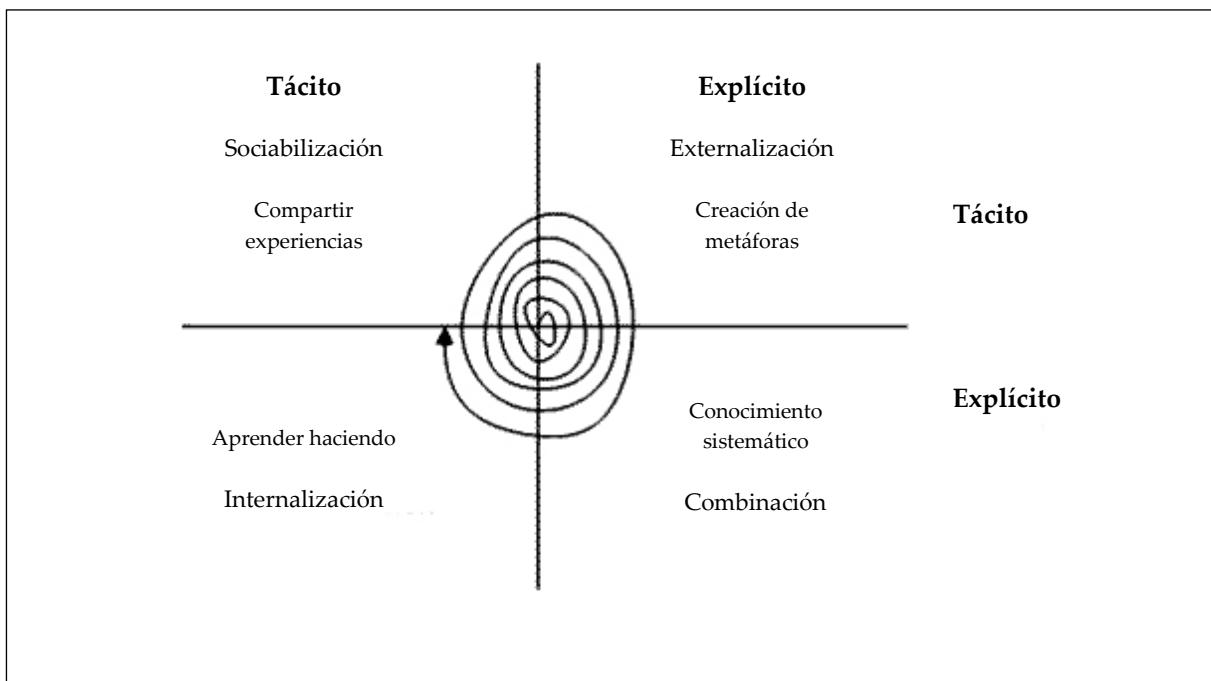
Una vez externalizado el conocimiento es tangible y permanente. Puede ser compartido más fácilmente por otros y tener influencia y estar apalancado en la organización. Es particularmente interesante no perder la información de la atribución y autoría del mismo cuando el conocimiento tácito se hace explícito. Esto implica codificar metainformación acerca del contenido junto con el contenido real.

El siguiente paso es la «combinación» de explícito a explícito. Este proceso consiste en recombinar piezas de conocimiento explícito a una nueva forma. Síntesis, análisis de tendencias, resúmenes a directivos, etc., son las nuevas formas más habituales. En este caso, no se crea nuevo conocimiento *per se*, pero el colocarlo de otra forma, a veces da réditos. La combinación ocurre cuando los conceptos y, o, las relaciones entre ellos, se ordenan y sistematizan en un nuevo sistema. Cuando se desarrollan planes de estudio y se crea una Unidad didáctica o un tutorial en *e-learning*, se combina conocimiento. Cuando se buscan nuevos puntos de venta o diferentes formas de vender, también.

La última conversión, la «internalización», ocurre al difundir y embeber de nuevo comportamiento adquirido y modelos mentales nuevos o revisados. La «internalización» está fuertemente ligada al aprender haciendo. La «internalización» convierte o integra experiencias compartidas y, o, individuales en modelos mentales individuales. Una vez internalizado el nuevo conocimiento se usa por los empleados, quienes lo amplían, extienden y refinan dentro de su propio conocimiento tácito. Ellos entienden, aprenden y usan de modo que se manifiesta como un cambio observable, hacen sus tareas y faenas de modo diferente. Y a partir de ahí comienza un nuevo ciclo.

En efecto, la creación de conocimiento no es un proceso secuencial. Más bien, depende de una interacción dinámica, continua y continuada, entre el conocimiento tácito y explícito a través de los cuatro cuadrantes. La espiral del conocimiento, que se muestra en la figura 12, muestra cómo las organizaciones articulan, organizan y sistematizan el conocimiento tácito individual. Las organizaciones producen y desarrollan herramientas, estructuras y modelos para acumular y compartir conocimientos. La espiral del conocimiento es una actividad continua del flujo del conocimiento, compartición y conversión del mismo por individuos, comunidades y la propia organización.

Figura 12. Espiral de conversión del conocimiento



Los dos pasos más difíciles en dicha espiral son aquellos que implican un cambio en el tipo de conocimiento, a saber, «externalización» e «internalización». Ambos exigen un alto grado de compromiso personal e implican modelos mentales, creencias y valores personales, además de un proceso de cada uno de los participantes de reinventarse a sí mismo, al grupo y a la organización como un todo.

Una metáfora es una buena forma de expresar este inexpresable contenido. Por ejemplo, un eslógan, una analogía, una historia, un símbolo de algún tipo puede encapsular significados contextuales complejos. Una metáfora se usa con frecuencia para vehicular dos ideas en una única frase y pueden definirse como complementarias en una palabra o frase lo que, en otro caso, sólo podría expresarse en muchas frases, en el supuesto de que pudiera hacerse.

Todos esos vehículos son buenos modelos para representar un entendimiento de contenido consistente, sistemático y lógico, sin contradicciones. Cuanto mejor y más coherente sea el modelo y cuanto mejor se ajuste con los modelos mentales existentes, tanto mayor es la probabilidad de implementación exitosa de una espiral del conocimiento.

Es posible institucionalizar metáforas, analogías, modelos de un diseño de GC organizacional. El primer principio es generar redundancia para asegurar la información solapada. Esta redundancia hará más fácil articular, compartir y hacer uso del contenido de las metáforas, analogías, etc. Un caso muy efectivo y a la larga eficaz es crear grupos compitiendo, para construir una estrategia relacional de modo que los trabajadores realicen una variedad de trabajos. Ello proporciona fácil acceso a información de la organización vía una única base de conocimientos integrada.

Compartir y usar el conocimiento ocurre a través de la «espiral del conocimiento, que comenzando en el nivel individual va moviéndose a través de comunidades de interacción expandidas..., cruces seccionales, departamentales, divisionales y organizacionales». Nonaka y Takeuchi, argumentan que una organización tiene que promover un contexto facilitador en el cual el proceso de creación del conocimiento organizacional y el individual puedan llevarse a cabo fácilmente, actuando como una espiral. Ellos describieron las «condiciones facilitadoras para la creación de conocimiento organizacional», siguientes:

- Interacción. Es la aspiración de una organización a alcanzar sus metas. Debe plasmarse en una estrategia formulada en un negocio establecido.
- Autonomía. Condición por la cual los individuos actúan autómatamente, de acuerdo con el principio de mínima especificación crítica. Aquí están implicados equipos auto-organizados en cruces funcionales.
- Fluctuación y caos creativo. Condición que estimula entre la organización y el entorno externo y, o, crea fluctuaciones y crisis mediante el caos creativo o la ambigüedad estratégica.
- Redundancia. Información que va más allá de las necesidades inmediatas operativas de los miembros de la organización. Se produce compitiendo varios equipos en la misma tarea, y en la rotación estratégica del personal.
- Variedad de requisitos. Diversidad interna para equiparar la variedad y complejidad del entorno y para proporcionar a todo el mundo en la organización el acceso más rápido a la más amplia y surtida variedad de información necesaria. Implica una estructura organizativa plana y flexible entrelazada en redes de información efectivas.

Este modelo, ha demostrado ser uno de los más robustos en GC. Una de sus mayores fortalezas es la sencillez, tanto en términos de entendibilidad, como de internalizarlo y usarlo efectivamente en GC. Una de sus mayores limitaciones es que, aunque válido, no parece ser suficiente para explicar todos los estados implicados en GC, pues no contempla cosas como la forma en que tiene lugar la toma de decisión para potenciar o apalancar ambas formas de conocimiento.

Finalmente, una pequeña reflexión. En su discurso de obtención del Nobel, Richard Philips Feynmann, decía en 1966: *Tenemos la costumbre de escribir artículos publicados en revistas científicas para hacer el trabajo tan acabado como sea posible, para cubrir todas las pistas, no nos preocupamos por los callejones sin salida o por la idea equivocada del principio, y así sucesivamente. Así que no hay ningún lugar para publicar, de una manera digna, lo que efectivamente se quería al hacer el trabajo.*

Algunos, en este sentido, como es el caso de Gauss, fueron más allá. De él dijo Carl Gustav Jacob Jacobi: «Él es como el zorro, que borra el rastro en la arena con su cola». En efecto, Gauss tenía un estilo inflexible. Sus demostraciones son cuidadosas y lógicas, pero no da la más mínima pista de sus intuiciones. Más tarde se justificó diciendo: «Cuando uno ha construido un bello edificio, el andamiaje ya no debería ser visible». De hecho, se retira completamente. Todo eso está muy bien si todo lo que uno quiere que haga la gente es simplemente admirar el edificio. No es, sin embargo, tan útil si uno quiere enseñarles cómo construir el suyo. En GC, lo importante es esto último.

6. LA CONSCIENCIA DEL CONOCIMIENTO

Para Cook y Seely Brown, el entendimiento tradicional de la naturaleza del conocimiento recibe el nombre de «epistemología de posesión» ya que trata al conocimiento como algo que la gente posee. Sin embargo, esta epistemología no puede dar cuenta del «knowing» encontrado en la práctica individual y de grupo, el «knowing» («conocencia») como acción que reclama una «epistemología de la práctica».

Más aún, la epistemología de la posesión tiende a privilegiar los conocimientos explícitos sobre los tácitos, y los conocimientos poseídos por los individuos frente a los conocimientos poseídos por grupos.

El privilegiar y priorizar una(s) forma(s) de conocimiento sobre la(s) otra(s) supone un error conceptual que normalmente tiene graves consecuencias.

Las organizaciones se entenderían mejor si los conocimientos explícitos, tácitos, individuales y colectivos se consideran como cuatro formas distintas y coiguales de conocimientos, haciendo cada una el trabajo que las otras no pueden realizar. Y si el conocimiento y la «conocencia» se ven como mutuamente facilitadores que no compiten.

Cook y Seely Brown mantienen que el conocimiento es una herramienta de y para la «conocencia» y que ésta es un aspecto de la interacción de los seres humanos con el mundo físico y social, y que la interacción entre conocimiento y la «conocencia» puede generar nuevos conocimientos y nuevas maneras de «conocencia».

Típicamente se habla del conocimiento como si fuera sólo de una pieza, cuando de hecho hay varias formas de conocimiento. La epistemología de posesión considera que esas formas de lo que se conoce son típicamente tratadas como algo que la gente posee. Ahora bien, no todo lo que es conocido es capturado por ese entendimiento del conocimiento. Por ello es necesario considerar el trabajo epistémico hecho por la propia acción humana; es decir, considerar lo que es parte de la práctica, lo mismo que el que se posee en la cabeza. Así, como acaba de señalarse, se llama conocimiento a lo que se posee, y a lo que es parte de la acción de «conocencia». Los individuos y los grupos claramente hacen uso del conocimiento, tanto explícito como tácito, en lo que hacen. Pero no todo lo que conocen de lo que hacen es explicable únicamente en términos de los conocimientos que poseen. Hay ambos, «conocimientos» «usados en» la acción y «conocencia» «como parte de» la acción. Muchos estiman que la «conocencia» pide a gritos una epistemología de la práctica, entendiendo ésta como las actividades coordinadas de individuos y grupos cuando realizan su trabajo real tal y como es informado por un contexto organizativo o de un grupo particular. La GC busca considerar la «conocencia».

El conocimiento que se posee es abstracto y estático. Pero en tanto que estático, es común considerarlo y verlo como necesario para la acción. Es decir, el conocimiento es habitualmente considerado como algo que se usa en la acción pero no se entiende que sea la propia acción, tanto individual como de grupo. En este caso, es concreto, dinámico y relacional.

Desde una perspectiva pragmática de la GC, que es la que aquí importa, el conocimiento no debería estar basado sobre algo parecido a conceptos y principios abstractos, sino sobre la acción concreta. De este modo, la perspectiva pragmática tiene una preocupación primaria no con el «conocimiento», que se considera y ve como abstracto y estático, sino con la «conocencia». Aquí, ahora, «la conocencia de algo» se refiere a un aspecto de la acción, no a algo que se asume, subyace, facilita o se usa en la acción. En este sentido, en GC se debe ver el conocimiento como «una herramienta al servicio de la conocencia» no como algo que, una vez poseído, es todo lo que se necesita para facilitar la acción o la práctica.

Lo que motiva normalmente la acción es una cuestión. Su finalidad y propósito es provocar una respuesta. El cuestionamiento productivo es ese aspecto de cualquier actividad en la que se está deliberadamente, aunque no siempre conscientemente, procurando hallar lo que se necesita, con el fin de hacer lo que se quiere hacer. El cuestionamiento productivo, está informado o gobernado por el uso de teorías, reglas de pulgar, conceptos y similares.

El conocimiento por sí mismo no puede facilitar la «conocencia»; pues ésta requiere una actividad presente y manifiesta. Los conocimientos tácitos no lo hacen. Sin embargo, la «conocencia» hace uso de dichos conocimientos como una herramienta para la acción. La «conocencia» se centra pues en las interacciones de los individuos con las cosas del mundo físico y social. De este modo, así como el conocimiento es acerca de la posesión, la «conocencia» es acerca de la relación; esto es, acerca de la interacción entre los «conoedores» y el mundo.

En el mundo social, se deben respetar las fortalezas, limitaciones y carácter de los individuos y grupos para generar acciones o prácticas coordinadas y dirigidas. El conocimiento acerca del mundo

físico y social gobierna la interacción de los individuos con el mundo; de hecho, la «conocencia» consiste en interactuar con y respetar el mundo usando el conocimiento como herramienta. Como lo señaló Ortega y Gasset, al interactuar con el mundo uno se encuentra con «facilidades» y «frustraciones». Las facilidades no son propiedades del mundo, sino propiedades que caen exclusivamente en las interacciones de los individuos con el mundo.

De este modo, la interacción soporta tanto la adquisición de los conocimientos como su uso una vez adquiridos. Esto puede considerarse como efectuar trabajo epistémico que el conocimiento sólo puede realizar. Ese soporte dinámico está íntimamente conectado con la «conocencia». Aquí se sostiene que el soporte dinámico y la «conocencia» juegan un papel esencial en cómo los conocimientos, tanto tácitos como explícitos, individuales como de grupo, se generan, transfieren y usan en las organizaciones. Estas actividades no son sólo acción, sino también prácticas. El entendimiento de lo que son las funciones del conocimiento requiere el entendimiento de la interacción recíproca entre las epistemologías de posesión y de práctica.

Añadiendo «conocencia» al conocimiento, los individuos y grupos hacen uso del conocimiento en interacción con las cosas y actividades del mundo físico y social. El conocimiento de forma particular, da significado y gobierno a las interacciones de los seres humanos con el mundo. No todo lo que se sabe de interactuar con el mundo cae en el conocimiento humano. El «soporte» dinámico llega a ser posible cuando el conocimiento se usa como una herramienta en el contexto de la actividad situada. Es añadiendo «conocencia» al conocimiento como se puede comenzar a dar razón de las relaciones entre lo que se conoce y lo que se hace.

Cada una de las formas de conocimiento se ponen en juego por la «conocencia» cuando se usa el conocimiento como una herramienta en interacción con el mundo. El conocimiento, entre tanto, da forma y gobierno a la «conocencia». Al enlazar las epistemologías es posible elegir entre las cuatro formas de conocimiento dentro de la misma actividad. Las organizaciones no solo crean conocimiento, también crean bienes y servicios. Haciendo así, ellas necesitan ser crecientemente innovadoras. Y esto requiere, se supone, atención a cómo lo practican.

La importancia de los conocimientos tácitos y su diseminación en las organizaciones son asuntos enfatizados por Nonaka y Takeuchi. Para quienes, esta diseminación, incluyendo su papel en la creación de nuevos conocimientos, ocurre en el proceso que ellos denominan «socialización». Cook y Seely Brown proponen las tres variaciones siguientes:

- No es posible, bajo ningún concepto, al conocimiento tácito hacerse explícito y viceversa.
- Los conocimientos tácitos y explícitos se generan y diseminan cada uno a su aire. Si cada uno de ellos puede ser fácilmente «potenciado» depende de las necesidades específicas y recursos que una organización tiene a mano para una solución dada. Esto viene determinado por su utilización como una herramienta en el cuestionamiento productivo en una situación dada, no por características generales de los conocimientos tácitos y explícitos.
- La producción de nuevos conocimientos no cae en una «interacción continua entre los conocimientos tácitos y explícitos», sino más bien en la interacción de los individuos y el mundo. Lo más seguro es que el entendimiento de cosas tales como la recuperación del «capital intelectual», aisladamente como un asunto de «picoteo» dentro de una base de conocimientos, deja velado, así como sin apoyo, irreconocible y subutilizado, el poder generativo de las prácticas asociadas con recapturar viejos conocimientos.

Para concluir, se puede decir que se necesita un mejor entendimiento y mejores modelos de cómo esta, esencialmente no transferible o «colocada», dimensión del conocimiento, y la «conocencia».

cencia», como elementos de una competencia núcleo en una organización, pueden «generarse en», antes que «transferirse a», otros grupos u organizaciones. De hecho el conocimiento es un acto humano más que un objeto que se basa en la interpretación de la información, en sentido genérico, para actuar. Se produce en un contexto o cultura y, en consecuencia, incluye también las habilidades y actitudes necesarias para actuar. Al residir fundamentalmente en las personas, son estas las que deciden, en un contexto determinado, a quien prestan sus conocimientos. Y en un acto que no llega a solicitud del potencial conocedor, por lo que requiere una predisposición específica personal y organizativa para trabajar en condiciones de ambigüedad, tolerar la redundancia para trabajar y utilizar la experimentación.

Esto lleva a establecer la catalogación con base en las dos características de los seres que usan el conocimiento y la conciencia frente al conocimiento en ambas vertientes de objeto y acción. De este modo, todos los seres de la creación en general y los inteligentes en particular pueden clasificarse, de acuerdo con la tabla 4, en una matriz de 2×2 dimensiones; es decir, en cuatro clases disjuntas. Dicha matriz está formada por dos filas concernientes al conocimiento y dos columnas que se refieren a la conciencia.

Teniendo esto en cuenta, la primera casilla; esto es, la correspondiente a ser consciente de lo que se sabe, podría corresponder a los alumnos ante un examen. La segunda casilla de la primera fila; es decir, la correspondiente a ser consciente de lo que no se sabe, sería la ajustada al socrático «sólo sé que no sé nada». La tercera casilla, o sea, la que corresponde a no ser consciente de lo que se sabe, es el equivalente a lo que afirmó el jefe de investigación de Hewlett Packard: «Si Hewlett Packard supiera todo lo que sabe sería 10 veces más eficiente». Finalmente, la última casilla sería la que mejor definiría a los ignorantes estúpidos.

Tabla 4. **Conciencia versus conocimiento**

C O N O C I M I E N T O		CONSCIENCIA	
		Consciente	Inconsciente
	Conoce	Se es consciente de lo que se sabe. Por ejemplo, al aprobar el carné de conducir, se «sabe» que se sabe conducir.	No se es consciente de lo que uno sabe; verbi- gracia, cuando uno es un conductor versado, no es consciente de que sabe conducir pues lo hace automáticamente.
	Ignora	Se es consciente de lo que se ignora. Es el caso que ocurre cuando uno quiere tener el carné de conducir.	Uno es inconsciente respecto a su ignorancia. Este estadio es habitual en la infancia, lo que no es preocupante. Lo grave es cuando uno no evoluciona y se queda en este estadio.



CONCEPTOS BÁSICOS A RETENER

Una vez estudiada esta Unidad didáctica es importante comprender los conceptos de conocimiento e información y sus niveles. Para esto es importante entender las diferencias entre datos, noticias, conocimiento y sabiduría.



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. Extrae, del siguiente artículo, lo que corresponde a Datos, a Noticias y a Conocimientos.

«El hombre podrá correr más de 60 kilómetros por hora

WASHINGTON (EFE)

Si el hombre utilizara su estructura muscular y ósea como corresponde podría correr más de 60 kilómetros por hora, reveló un estudio publicado este mes por la revista *Applied Physiology*.

Con esa velocidad, cualquier atleta podría superar sin dificultades al jamaicano Usain Bolt, considerado el hombre más veloz del mundo.

En los últimos Juegos Olímpicos de Pekín en 2008, Bolt quebró los récords mundiales de 100 y 200 metros lisos cronometrando 9,69 y 19,30 segundos, respectivamente.

Pero ese tiempo significa que el veloz atleta solamente corrió a una velocidad de unos 45 kilómetros por hora.

La conclusión de que los récords de Bolt serían batibles fue formulada después de que científicos de la Universidad Metodista del Sur, en Dallas (Texas), analizaran todos los factores que limitan el desplazamiento de un ser humano en línea horizontal.

Estudios anteriores habían indicado que el principal obstáculo de ese desplazamiento son las extremidades inferiores que sólo pueden soportar un máximo de presión cuando entran en contacto con el suelo.

Si se considera que los grandes velocistas pueden aplicar una gran fuerza sobre el piso en cada paso "es fácil creer que lo hacen al límite de sus músculos", indicó Peter Weyan, uno de los autores del estudio.

Sin embargo, en pruebas hechas sobre una correa sin fin en la que los participantes corrieron de diversas formas y hasta para atrás, los científicos dijeron haber demostrado que en realidad, la estructura muscular y ósea puede soportar hasta un 30 por 100 más de presión.

"Nuestras proyecciones indican que la contracción muscular podría permitir correr a velocidades de entre 56 y 64 kilómetros por hora y probablemente más rápido todavía", indicaron los científicos en el informe sobre su estudio.

Y aunque el hombre logre alguna vez esa velocidad, nunca podrá alcanzar la del guepardo, que es superior a los 112 kilómetros por hora.»

Fuente: Artículo publicado el 28 de enero de 2010 en www.el-carabobeno.com

2. ¿Cuál es la característica más importante del conocimiento con relación a su uso?
3. Desarrolla, mediante un ejemplo concreto, las diferencias sintácticas, semánticas y pragmáticas, de la información, en un referéndum real o ficticio.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básica

BATESON: *Steps to an ecology of mind*, New York, N.Y.: Ballantine Books, 1972.

BECERRA-FERNÁNDEZ, GONZÁLEZ y SABHERWAL: *Knowledge management: challenges, solutions and technologies*, New York, N.Y.: Pearson-Prentice Hall, 2004.

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

PARADELA: *Una metodología para la gestión de conocimientos*, tesis doctoral, departamento de Inteligencia Artificial, Universidad Politécnica de Madrid, 2003.