



## **e la información al conocimiento: factores que ayudan a un mejor uso de la tecnología en la gestión**

María de Luján Gurmendi  
Directora SIU – SPU  
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

La incorporación de sistemas de información que integran áreas y funciones constituyen un cambio significativo para las instituciones. Al incorporar soluciones integradas, además de simplificar procesos, se logra resolver un tema fundamental para la toma de decisiones, que es contar con información con cierto control de calidad, disponible y confiable.

Uno se pregunta por qué es importante llevar adelante este tipo de procesos y la respuesta se torna evidente. En muchas organizaciones se puede observar que existen soluciones atomizadas en problemas operacionales que resuelven realidades locales, pero no se percibe un real aprovechamiento de las capacidades de la tecnología. ¿Qué significa esta expresión? Significa lograr transformar la tecnología en un aliado, en un facilitador, en una respuesta a lo rutinario; que la tecnología esté al servicio de las instituciones, es decir, de las personas que la conforman.

¿Es un desafío utilizar la tecnología de manera que esté al servicio de las personas?  
¿Cómo se puede optimizar el uso de forma tal que alivie las tareas, constituya una herramienta y sirva para solucionar problemas y no para crearlos?

Estas y otras preguntas similares nos hacemos todos los días quienes trabajamos en sistemas de información. En los 20 años que he estado trabajando en estos temas, no he dejado de encontrarme con situaciones que muestran en forma clara la sub-utilización de la tecnología disponible, tanto sea de hardware como de software.

Es interesante tomar algunos ejemplos que hemos naturalizado en la vida cotidiana, pero nos resulta difícil llevarlo al ámbito de trabajo diario. Por ejemplo, extraemos dinero desde un cajero automático con la mayor naturalidad, a veces pedimos un comprobante en papel y otras no. Lo que es seguro es que no se nos ocurre entrar al banco para realizar esta extracción por la ventanilla.

Aceptamos que la tecnología ha hecho avances destacados en el ámbito de la medicina pero nos resulta muy difícil aplicar el mismo concepto a la hora de trasladar esos avances al ámbito de trabajo. Por ejemplo, hoy nos sentimos mucho más seguros cuando un laboratorio bioquímico realiza sus análisis en forma automatizada. Sabemos que los reactivos que se utilizan están controlados digitalmente en tiempo y medida. Los resultados pasan en forma automática a los informes desde la aparatología, evitando errores.



Cuando leemos que se está trabajando en pruebas para la creación de prótesis de ojos electrónicos, o que existen dispositivos para un control personalizado de la administración de la insulina en aquellas personas afectadas de diabetes, o cuando, haciendo uso de los avances tecnológicos, podemos comunicarnos con un amigo que está a miles de kilómetros de distancia, o ver en tiempo real, a través de una cámara, a un familiar que se mudó a otro país, entonces celebramos los avances de la tecnología.

Pero si hablamos de que los alumnos se inscriban por Internet para rendir exámenes o de que un profesor pida sus viáticos desde la PC que tiene en su casa, comienzan a aparecer una serie de "razones" y "argumentos" que impiden seguir adelante con estas ideas. Si bien es cierto que muchos de los argumentos de la no aceptación de estas propuestas son muy legítimos, también es cierto que es legítimo tratar de ver cómo se pueden cambiar ciertos procesos y reglas de manera de poder llevar adelante el cambio. Esta es la manera de aprovechar la tecnología disponible.

## Sistemas de Información

¿Qué rol cumple la tecnología en los sistemas de información? La tecnología es la herramienta que nos permite capturar datos del mundo exterior, elaborarlos o procesarlos y dar salida a información. La tecnología de la información es el medio para automatizar y racionalizar la información. Ese medio será mejor o peor utilizado en función de los recursos humanos que lo pongan en juego.

Los *datos que "alimentan"* los sistemas de información, vienen del medio ambiente, otros organismos, empresas, instituciones o de otros sistemas de información de la propia organización. El procesamiento de estos datos se realiza con sistemas informáticos o en forma manual, con o sin control de calidad. En este procesamiento intervienen personas que poseen valores y que pertenecen a una organización con normas que establecen división del trabajo, privilegios, responsabilidades, derechos y obligaciones. En este contexto obtenemos los datos de salida y, si nuestra solución tecnológica lo permite, podemos tener una amplia disponibilidad de salidas flexibles.

Claramente se puede deducir que la complejidad de los sistemas de información es directamente proporcional a la habilidad de lograr que las componentes que lo conforman trabajen en forma armónica. Que tengan la capacidad de relacionar la información proveniente de diversas fuentes, evitando duplicaciones y presentándola en el momento oportuno. Se podría decir que "la inteligencia de un sistema de información" está directamente relacionada con la capacidad que tenga de relacionar datos asegurando la integridad de las fuentes.

Las *fuentes* o proveniencias para los sistemas de información están referidas a la obtención de los datos. Estos deben ser cuidadosamente seleccionados, priorizados, diseñados y sistematizados, no sobredimensionando las necesidades. Es



aconsejable realizar la recolección de los mismos en forma distribuida en aquellos lugares donde se generan. Esto constituye un elemento a favor sobre la confiabilidad de las fuentes de datos. Pero no asegura que se evite la doble entrada de los mismos datos; para esto es necesario definir responsabilidades claras y procesos bien determinados mirando la problemática a resolver como un todo, en forma integral.

La *capacidad de relacionar datos* dependerá, entre otros temas, de un muy buen análisis de necesidades, sin sobredimensionar el tema, de la inteligencia de la visión integral del problema, la capacidad técnica, la capacitación de los recursos humanos y la decisión política de llevar adelante esta empresa.

Las *salidas* de los sistemas de Información son los productos esperados. La *calidad* de estos productos tiene una relación directa con la calidad de los procesos de obtención de la información, la calidad del procesamiento y la calidad de las proveniencias.

La tecnología de la información permitirá la informatización de los sistemas de información, entendiendo que la tecnología está al servicio de la estrategia de las organizaciones. Por sí misma, la tecnología de la información no garantiza la calidad de la salida o el producto final.

Pero ¿qué sucede cuando la tecnología nos toca de cerca? ¿Qué nos impide un mejor uso de la misma? Seguramente sobran las razones. Las hay de orden técnico, presupuestario, organizacional, procedural, cultural y social. O sea que la llegada de la tecnología como herramienta necesariamente debe estar acompañada de otras facetas tan importantes como el hardware, la red y el software disponible.

El proceso de la construcción de sistemas de información en una organización, es una tarea tan compleja como lo es la propia organización. Debe ser *escalable* y de *aprendizaje continuo*, lo que permite resultados en plazos cortos, pero en forma simultánea, contribuye a la madurez de los sistemas de información.

Lo que esperamos es que estos sistemas de información produzcan información que pueda ser utilizada en toma de decisiones y análisis institucional. Para ello necesitamos información *confiable, disponible y completa*. ¿qué entendemos por estos conceptos?

## La información

Hablamos de *información confiable*, lo que significa que puede tener un margen de error aceptable, que debe medirse sistemáticamente mediante diferentes medios a fin de asegurar la confiabilidad. En este punto tiene mucho que ver las fuentes de datos, supongamos el caso de una encuesta de graduados: si los datos son volcados por el interesado usando Internet en una base de datos, la resultante será mucho mas segura que si esos mismos graduados llenan un formulario que más tarde será volcado en una base de datos por operadores.



La *disponibilidad* permite contar con la información en el momento necesario. En un proceso de acreditación o evaluación, habrá una alta demanda de información, ¿Cómo se brinda esa información? Por ejemplo, ante consultas referidas a la cantidad de docentes con post grado en una carrera de una institución, ¿la respuesta es inmediata o se necesita una larga elaboración para obtenerla?

Que sea *completa*, significa que la información brindada sobre una temática es la resultante de la institución o el sistema y se da a conocer en su totalidad. Supongamos que existen dos formas de comprar, a través de un proceso riguroso siguiendo las normas impuestas por el estado y pagos que se realizan a través cajas chicas (dinero disponible en efectivo a rendir) y se hace una consulta de los gastos realizados en una institución de un determinado ítem. La completitud estaría dada por la publicación de las compras realizadas con ambas metodologías.

Para producir información con estas cualidades debemos procesar datos que tengan *control de calidad*. ¿Pero que sucede en realidad? Tomemos un ejemplo: actualmente a nadie se le ocurre cuestionar una codificación estándar de las ciudades de la República Argentina, claramente se ve que esta estandarización ha colaborado en una mejor y más eficiente manera de identificar los municipios. ¿Pero que pasa en nuestras universidades? Por qué un docente tiene una identificación en el área de personal, otra en la biblioteca y quizás una tercera en el área de investigación y por qué no una cuarta en el área de salud y una quinta en alguna otra área o sector de la institución. ¿Qué sucede con un alumno que además es un pasante o recibe una beca de la misma universidad, que puede estar en un proyecto de investigación y en un proyecto de extensión. Probablemente tenga más de una identificación en la misma institución.

La falta de estándares puede agravarse si se requiere intercambiar datos entre unidades académicas de una institución. La identificación de una materia es un ejemplo. Supongamos que tenemos una materia común como podría ser matemática que se dicta en más de una facultad y que sus contenidos son equivalentes. Las identificaciones diferentes dificultan una visión integral, por ejemplo si se quiere conocer cual es el rendimiento de los alumnos en una materia específica sin importar qué unidad académica la dicta. A partir de esta consulta puede llegar a interesar qué sucede en cada facultad y luego en cada carrera.

Una codificación que sirva para toda la institución facilita el trabajo, puede estar disponible en todo momento sin un trabajo previo de reconversión.

Otro ejemplo puede ser la codificación de los colegios secundarios de proveniencia de los estudiantes, si cada facultad utiliza una codificación diferente, esto impedirá tener una visión global de la universidad respecto del desempeño de los alumnos teniendo en cuenta la escuela de proveniencia.

¿Alguien se imagina un banco en el cual para cada tipo de servicio que se usa el cliente tiene distintas maneras de ser identificado? ¿Cuánto perdería el banco sobre el conocimiento de ese individuo? Pues bien, a la universidad le sucede esto, si se da la situación descrita anteriormente, la institución pierde un conocimiento integral y muy valioso que se encuentra distribuido y está disponible en las distintas áreas.



Además del hecho en sí mismo de que este conocimiento está atomizado, sufre otro flagelo, que son las diversas formas en que está *almacenado* o registrado.

Sintetizando, nos encontramos con datos dispersos, que carecen de una visión integral y que en sus formas son incompatibles. Esto complejiza enormemente el tratamiento de los datos y atenta contra las virtudes o atributos que debe tener la información de calidad.

Es importante resaltar que en cada área se puede contar con sistemas informáticos, redes, hardware, etc., y sin embargo toda esta infraestructura no evita el trabajo artesanal que se debe hacer si se quiere obtener una visión integral. Lo interesante de destacar es que este trabajo artesanal en la mayoría de los casos deberá hacerse cada vez que se requiera tener datos que consoliden las distintas visiones atomizadas.

## Los procesos

Otro de los problemas con los que nos solemos encontrar es que al introducir la tecnología se instala una PC en cada lugar de trabajo, repitiendo los procesos tal cual estaban diseñados antes de la llegada de la tecnología.

¿A quién se le ocurriría que para pagar la tarjeta de crédito a través de un cajero automático debería intervenir un empleado del banco? Entonces, cabe preguntarse ¿por qué para que un alumno se inscriba en una materia es necesario que el personal administrativo intervenga? Desde hace muchos años el procedimiento fue así, pero antes no se contaba con las soluciones tecnológicas actuales.

Cuando quiero conocer el saldo de mi cuenta bancaria, no necesito ir al mostrador y preguntarle al empleado de turno. Cuando un alumno quiere conocer el estado de las notas, ¿es necesario recurrir al mostrador? Cuando un alumno necesita saber si un libro está disponible en la biblioteca, ¿necesita ir a la biblioteca para hacerlo? Cuando un docente necesita conocer los aportes jubilatorios que hizo ¿es necesario que recurra a la oficina de personal? Cuando un investigador decide tomar una licencia ¿es necesario consultar personalmente en la oficina encargada del tema?

Supongamos el ejemplo de un área financiera (liquidaciones y tesorería) que debe pagar las facturas de la luz. Generalmente estas facturas no pueden demorar su pago porque en el caso contrario se corta el servicio. ¿Cómo se utiliza la tecnología para comprobar que las facturas correctas son las que están disponibles para el pago? Si existe una integración entre la base de datos de los medidores (altas, bajas y modificaciones) que realiza el área responsable (que podría ser un área de mantenimiento), a través de un lector óptico se puede llevar control de las facturas presentadas. Si no, este control termina siendo manual a pesar de que exista en cada área un buen sistema informático.

Veamos otro ejemplo: nadie duda de que, si un docente pide licencia sin goce de



sueldos por 15 días, esto repercutirá sobre el sueldo a cobrar a fin de mes. A veces, a pesar de tener la solución informática disponible, no se logra en realidad incorporar esta práctica porque para ello deben integrarse las áreas pertinentes. Esto significa coordinar, aceptar las responsabilidades de cada sector y acordar. Por lo tanto, a pesar de existir la solución informática, la tarea de control sigue siendo no integrada.

Está claro que con la llegada de la tecnología, los procesos deben cambiar. Como consecuencia de ello, cambian las responsabilidades de las personas involucradas, la forma en que se pasa información de un sector a otro, etc. Todo esto trae aparejado conflictos, resistencias que nada tiene que ver con la tecnología en sí misma. La resolución de estos temas y la celeridad con que esta resolución se haga, tendrá una repercusión directa en una mejor incorporación de la tecnología.

## Software

El software que acompaña estos procesos juega un papel importantísimo; como herramienta de trabajo, deberá responder a las necesidades y objetivos de la organización. También deberá cumplir normas de calidad.

Es preciso recordar que:

- ✓ para que un desarrollo de un sistema converja en un producto sólido, necesita ciertos controles de calidad en su producción, documentación, metodología, herramientas, etc.
- ✓ para que ese desarrollo pueda producir información confiable y disponible, debe representar la realidad. O sea, se necesita conocer esa realidad a fondo para modelarla de forma correcta, modelo de datos, procesos, etc.
- ✓ para que ese conocimiento de la realidad sea exhaustivo y que cada usuario se responsabilice de las respuestas que brinda al equipo técnico que consulta, es necesario que ambas partes se comprometan a través de acuerdos escritos, revisados y acordados.
- ✓ para que ese desarrollo se aproveche como un aporte de la tecnología a la institución, deben reverse los procesos, el uso de papeles, responsabilidades de los usuarios, definir quién es el "dueño del dato", etc.
- ✓ para que el producto resultante (sistema) no sea programador-dependiente, debe ser altamente parametrizable, de manera que los usuarios (administrador del sistema) puedan, personalizar sus necesidades a través de menús sin necesidad de recurrir al equipo técnico.
- ✓ para que el mantenimiento del sistema resultante sea realmente *mantenimiento* y no arreglo de problemas técnicos, debe tener previo a la



puesta en marcha, una serie de pruebas y testeos de diferentes órdenes que colaborarán a evitar desperfectos producidos por errores de programación.

## Los recursos humanos

Los recursos humanos constituyen, sin ninguna duda, un factor vital tanto en la construcción de los sistemas de información como en el uso de los mismos.

La capacitación de los recursos humanos resulta ser uno de los factores claves, tanto del personal gerencial, operativo y técnico, teniendo en cuenta las necesidades de cada uno de los grupos.

Pero esto no es suficiente, el trabajo en equipo, la sensibilidad al contexto por parte de los equipos técnicos y la buena comunicación, constituyen otros de los factores a tener en cuenta.

Lograr conformar equipos de trabajo entre los recursos humanos del sistema educativo y técnicos informáticos redundará en el beneficio de los resultados finales. Estos equipos de trabajo deben lograr compartir objetivos y valores, de manera de poder aunar los esfuerzos y cumplir con los objetivos planteados.

El efecto de crear equipos interfuncionales y sólidas relaciones de trabajo en las organizaciones es una percepción mucho mayor del valor que la tecnología de información reviste para la organización<sup>1</sup>.

## Conclusión

Necesitamos información para tomar decisiones. Esta información servirá como base para mejorar el conocimiento que tengamos de la institución. La información debe ser confiable, segura, completa, debe estar disponible. Esto no será suficiente, cuanto más podamos relacionar esos datos, más inteligencia tendrá la institución. A mayor inteligencia, mayor posibilidad de cambio, mayor adaptación, mayor posibilidad de definir nuevas estrategias.

Es decir, cuanto más robustos sean nuestros sistemas de gestión, mayor posibilidad tenemos de contar con datos con control de calidad que ayudarán en cualquier proceso evolutivo de la institución. Estos sistemas serán más robustos en la medida en que tengamos en cuenta todos los aspectos involucrados, incluyendo los recursos humanos, la tecnología, los procesos, la cultura del lugar y la organización.

---

<sup>1</sup> Jerry Luftman, La competencia en la era de la información, Oxford 2001