

Funciones, capacidades, habilidades y actitudes de los informáticos en las empresas: ¿cómo podemos mejorar?

Ferran Virgós Bel

Dep. de Lenguajes y Sistemas Informáticos (LSI)
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona (EUETIB)
Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)
Barcelona
Ferran.Virgos@upc.edu

Resumen

En el trabajo presentamos un modelo para la identificación de *gaps* (factores críticos no cubiertos suficientemente) en la función TSI (Tecnologías y Sistemas de Información) en las organizaciones. El modelo parte de una identificación de actividades básicas de la función TSI apoyada en la bibliografía, aunque posteriormente puedan actualizarse. La herramienta resultante es aplicable como evaluación “formativa” en una organización concreta, sector o área geográfica, con el objetivo de mejorar su planificación. Pero también puede ser de gran utilidad para reorientar la estructura curricular de los estudios en informática o, simplemente, la metodología didáctica aplicable. Para avanzar en este sentido, se realiza un estudio empírico concreto, con muestras procedentes de dos entornos geográficos (y universitarios) distintos. Las conclusiones nos permiten la enumeración de los 12 *gaps* más importantes.

1. Antecedentes y objetivo

A menudo hemos asistido, en numerosos foros, a largas e infructuosas discusiones entre hombres de empresa y profesores universitarios, donde los primeros se quejaban de que la universidad no forma a sus estudiantes con la base necesaria para enfrentarse a la realidad del mundo empresarial. Por el contrario, los representantes universitarios suelen aducir que su misión debe centrarse en ofrecer una base científica de tipo general que facilite una fácil adaptación posterior.

Seguramente a ninguna de las posiciones le falta su razón, aunque parte de ésta tenga su origen en un cierto egoísmo o comodidad, pues a los

empresarios les encanta encontrar profesionales formados en resolver “exactamente” sus necesidades, mientras los profesores, demasiado a menudo, tenemos tendencia a explicar “lo que nos gusta”, o simplemente “lo que sabemos”.

Pero Universidad y Empresa están condenados a entenderse y, recientemente, los rectorados y decanatos se han dado cuenta de la importancia de contar con la opinión del mundo empresarial donde sus estudiantes, más tarde o más temprano, deberán insertarse. Las asignaturas optativas son un buen camino en este viaje, pero, en cualquier caso, este objetivo de confluencia no es fácil, entre otras cosas porque no es único. Piénsese en las diferencias entre sectores industriales, zonas geográficas, tamaño de empresa e incluso posicionamiento estratégico de las mismas.

En este contexto, el objetivo básico de nuestro trabajo se centra en proponer un método conducente a la “identificación” de *gaps* en las funciones de los profesionales de TSI en la empresa; de hecho, en cualquier organización. El método debería poder ser utilizado al nivel que se deseara, ya sea empresa individual, sector o área regional, siendo, en consecuencia, una herramienta de tipo general.

Será necesario partir de la identificación de unos factores “deseables” en la función TSI. Estos factores se utilizarían como base para construir una herramienta de consulta de tipo operativo. En cualquier caso, la flexibilidad del modelo deberá posibilitar la actualización y/o adaptación de los factores para sucesivas aplicaciones.

Finalmente, a título orientativo, se trataría de aplicar la herramienta construida a una determinada población, con el objetivo de generar una primera lista de *gaps* críticos que nos permitiría el establecimiento de unas conclusiones preliminares.

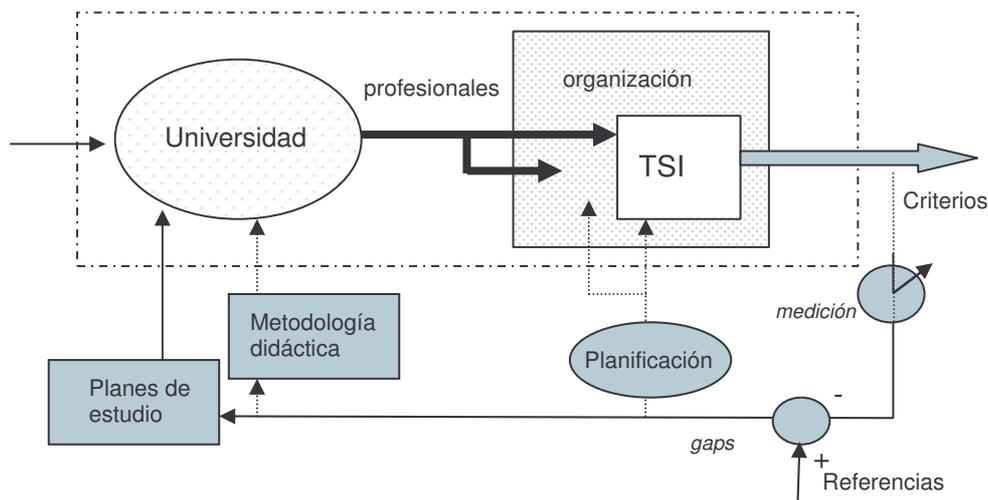


Figura 1: el modelo

2. El modelo de evaluación formativa

Las universidades forman profesionales, basándose en unos planes de estudio y unos métodos didácticos. Estos profesionales se incorporan a las organizaciones para contribuir a alcanzar los objetivos de éstas.

Un modelo de evaluación “formativa”, pretende valorar las salidas del sistema seleccionadas como criterios, comparando con unas referencias deseables, identificando *gaps* que puedan utilizarse en mejorar la planificación de la organización.

Por extensión, si transmitimos esta información a las instituciones universitarias, éstas podrán usar la misma para mejorar sus planes de estudio y/o adaptar su metodología. Este es nuestro planteamiento, recogido en la Figura 1.

Para continuar adelante con este modelo y poder aplicarlo, necesitamos conocer cuáles son los “criterios” (actividades, tareas o funciones) que nos permitirían certificar la excelencia de la aportación de TSI al óptimo funcionamiento de la organización.

3. Identificando las funciones básicas de TSI en las organizaciones

Llegados a este punto, parece lógico no pretender inventar la rueda y detenernos para realizar una

revisión bibliográfica. Repasando nuestros archivos, encontramos que ya en 1987, Brancheau & Wetherbe, como consecuencia de un estudio realizado en USA [1], extraen como conclusión una lista de diez puntos, a modo de decálogo, de lo que se pide a un director TSI. Su particular decálogo incluye los puntos siguientes:

- BW01. Mejorar la Planificación estratégica.
- BW02. Utilizar las TSI para obtener ventaja competitiva.
- BW03. Facilitar el aprendizaje organizativo y el uso de las TSI.
- BW04. Mejorar el conocimiento del papel/ contribución de las TSI.
- BW05. Alinear la organización de la función de TSI con la de la empresa.
- BW06. Facilitar y gestionar los entornos de usuario final (IUF).
- BW07. Promocionar el uso efectivo de la información como recurso.
- BW08. Desarrollar la arquitectura de Información.
- BW09. Medir la efectividad y productividad de la función TSI.
- BW10. Integrar la función tratamiento de datos convencional (Centro de Proceso de Datos, CPD), informática de usuario (IUF), fabricación y comunicaciones.

En un trabajo posterior, realizado por Toni Moynihan [2], se identifican once aspectos clave en relación a la función TSI. En este caso, la lista completa es:

- TM01. Compartir datos entre sistemas y departamentos.
- TM02. Optimizar la calidad de la Planificación en TSI y su relación con la planificación global del negocio.
- TM03. Impulsar la adopción de los estándares TSI de la empresa por parte de las divisiones.
- TM04. Adoptar un estilo de justificación para aprobar e impulsar proyectos.
- TM05. Conseguir un compromiso de colaboración de los usuarios en el desarrollo de los proyectos.
- TM06. Utilizar las técnicas del estado del arte para soportar los procesos clave.
- TM07. Utilizar las TSI para obtener ventaja competitiva.
- TM08. Asegurar la calidad de formación y conocimientos del personal propio de TSI.
- TM09. Optimizar el nivel de uso de la informática de usuario final y tecnología de comunicaciones.
- TM10. Tener como objetivo la rapidez en la implantación de nuevos sistemas y sensibilidad del departamento de TSI al respecto.
- TM11. Ofrecer la contribución de TSI a mejorar (en forma sensible) la eficiencia de la organización.

Más recientemente, en un trabajo publicado en la *Sloan Management Review* en 1996 (y, posteriormente, en Harvard-Deusto), el prestigioso John F. Rockart, director hasta el año 2000 del *Centre for Information Systems Research (CISR)* del *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, junto a otros colaboradores, realizaban un estudio similar [3] en relación a nuevas prácticas de gestión de TSI en 50 empresas y un estudio comparativo de organizaciones de 4 países (incluyendo USA y Japón). El resultado del trabajo se plasma en ocho ejes, directrices, normas o actividades esenciales para la gestión de TSI a finales del siglo XX y principios del XXI. Los principios identificados son:

- Ra01. Conseguir una coordinación estratégica de doble vía.
- Ra02. Desarrollar relaciones eficaces con la Dirección de línea.
- Ra03. Proporcionar y poner a punto nuevos sistemas.
- Ra04. Crear y gestionar la infraestructura.
- Ra05. Dotar de nuevas capacidades a la organización de TSI.
- Ra06. Gestionar asociaciones con proveedores.
- Ra07. Obtener buenos resultados.
- Ra08. Rediseñar y gestionar la organización federal de TSI.

4. Nuestra propuesta de factores

A partir del análisis de los trabajos anteriores, y su actualización de acuerdo con nuestra propia experiencia y las consultas realizadas, construimos una nueva relación incluyendo 20 propuestas de factores o funciones básicas de TSI (la lista no pretendía ser tomada como algo cerrado sino, más bien, como una relación abierta de factores):

- FV01. Encargarse de la explotación y mantenimiento del sistema transaccional básico.
- FV02. Crear y gestionar la infraestructura globalmente (en especial redes, comunicaciones y seguridad), controlando los costes.
- FV03. Proporcionar y poner a punto nuevos sistemas de desarrollo propio (dep. TSI).
- FV04. Proporcionar e integrar paquetes estándar y *ERPs (Enterprise Resource Planning)*.
- FV05. Potenciar y gestionar la subcontratación en TSI (*outsourcing*).
- FV06. Formar al usuario para potenciar el desarrollo autónomo.
- FV07. Estar siempre al día en tecnología.
- FV08. Facilitar las tareas de los usuarios en su puesto de trabajo, incluyendo soporte en ofimática y otros complementarios como Internet, videoconferencia, etc.
- FV09. Impulsar la formación empresarial de los técnicos para que “entiendan” los procesos de negocio.
- FV10. Gestionar el departamento de TSI como una empresa, intentando obtener buenos resultados y difundir esa información para ganar credibilidad.
- FV11. Impulsar y dar soporte a la asociación con clientes y proveedores para integrar la cadena de valor extendida.

- FV12. Conseguir la coordinación estratégica con la propia estratégica organizativa (no se trata sólo de colaborar con la estrategia sino ayudar a definirla).
- FV13. Informar y formar a la alta dirección (asesoría).
- FV14. Resucitar los antiguos “Comités de Dirección informática” impulsando la colaboración de todos en un objetivo común.
- FV15. Añadir valor a los productos, ayudando a conseguir y mantener la fidelidad del cliente.
- FV16. Dar más soporte a la toma de decisiones con sistemas basados en *DataWarehouse*, *data-mining* y/o inteligencia artificial .
- FV17. Buscar la rapidez en la respuesta a las peticiones de sistemas.
- FV18. Impulsar la organización “federal” (equilibrio entre centralización y descentralización en las decisiones y explotación informáticas).
- FV19. Impulsar el desarrollo genérico del concepto de *eBusiness*.
- FV20. Impulsar y dar soporte a la gestión del conocimiento en la empresa.

A efectos de verificación, realizamos una tabla para recoger una aproximación de la cobertura que ofrece nuestra lista de factores a los 3 conjuntos de las referencias bibliográficas consideradas.

5. La herramienta de medición

Nuestra intención era utilizar los 20 factores recogidos en el anterior epígrafe como “criterios” (elementos de la salida del sistema a medir) según el modelo global representado en la Figura 1. Pero no disponiendo de una estimación de los valores de las “referencias”, pensamos que nuestra medición debía, asimismo, evaluarlas. Por ello, decidimos recoger no solamente la “realidad” sino también la referencia deseable. En consecuencia, para cada uno de los 20 factores decidimos proponer dos preguntas:

- ¿Debería hacerse (DH)?
- ¿Se hace realmente (HR)?

Para realizar la pregunta decidimos utilizar una escala cualitativa *Likert* de 7 niveles con el cuarto como elemento neutro:

1. *totalmente en desacuerdo* (-3)
2. *bastante en desacuerdo* (-2)
3. *más bien en desacuerdo* (-1)
4. *neutro* (0)
5. *más bien de acuerdo* (+1)
6. *bastante de acuerdo* (+2)
7. *totalmente de acuerdo* (+3)

Esta parte de la consulta nos permitiría conocer la opinión del encuestado en cuanto al valor de referencia (Debería Hacerse, DH) y su opinión sobre la situación real en su organización (se Hace Realmente, HR).

Estos datos aportarían una doble utilidad:

- En efecto, el examen de los valores medios de DH, debería permitirnos detectar el nivel de “acuerdo” con cada factor y, en consecuencia, justificar la construcción de una lista que podría tener una lectura “normativa”, en el sentido de actuar a modo de “*check-list*” en el diseño o la auditoría de cualquier organización.
- Pero, además, la “diferencia” entre las evaluaciones (DH - HR) de cada factor nos define un *gap* que constituye un claro “diagnóstico formativo”, al identificar un déficit sobre el que deberíamos actuar.

Pero sólo con estos datos, no teníamos ninguna información de la “criticidad” del factor ya que, en efecto, podría considerarse respecto a un determinado factor que resultaría positivo y no se está aplicando pero, al mismo tiempo, admitir que este hecho es poco relevante.

Para tener información complementaria de esa criticidad, decidimos preguntar una tercera opinión al encuestado en relación a la importancia o peso del factor, en una escala de 5:

- Es crítico/importante hacerlo*
0. *en absoluto*
 1. *algo importante*
 2. *bastante importante*
 3. *muy importante*
 4. *absolutamente esencial*

Este tercer coeficiente (criticidad o peso, P) será importante tanto para matizar el acuerdo con los principios (DH), identificando los más importantes, como para identificar los *gaps* más críticos.

Debe notarse que la herramienta así construida ya es terminal (y la primera propuesta de nuestro trabajo) y puede utilizarse en cualquier

organización concreta, constituyendo el resultado un auténtico “diagnóstico *ad-hoc*” de la misma. Pero también puede utilizarse como una

herramienta base de un estudio general. Esta fue nuestra opción para continuar adelante.

Automatización	2,78%	Ingeniería	5,56%
Automoción	5,56%	Papelero	2,78%
Banca-financiero	13,89%	Sector publico	2,78%
Construcción	8,33%	Servicios	5,56%
Distribución	2,78%	Software	2,78%
Educación	5,56%	Telecomunicaciones	13,89%
Electrónica	2,78%	ND (no disponible)	5,56%
Farmacéutico	2,78%	Otros	16,67%

Tabla 1: distribución de la muestra por sectores

6. Mecánica de la encuesta y su población

Dada la inexistencia de ayuda externa, optamos por buscar un planteamiento con un mínimo coste. La solución que encontramos consistió en solicitar las respuestas a los alumnos de un Master en Dirección y Organización de Empresas de la EUETIB (UPC) y en un MBA ofrecido por la Universidad de Andorra (UdA) en colaboración con *Les Heures* (master de tres universidades catalanas).

Con el debido consentimiento de los directores de ambos cursos, los alumnos recibieron la encuesta acompañada de una carta de presentación que, al mismo tiempo explicaba la manera de responder a la misma.

Se recogieron un total de 36 respuestas válidas (24 de los alumnos del Master UPC y 12 de los alumnos del MBA de la UdA). Algunos de los encuestados dejaron alguna pregunta en blanco, cosa que se ha tenido en cuenta, lógicamente, en el momento de realizar el tratamiento de los datos.

Los dos conjuntos de datos (Barcelona-UPC y Andorra-UdA) presentaron diferencias muy poco significativas, por lo que se desestimó la posibilidad de un tratamiento separado optando por tratar la muestra como un todo.

A las 20 preguntas correspondientes a la evaluación de los factores, se añadieron dos preguntas más. Una referente al número de niveles hasta la dirección general (Director General =0) para conocer el “nivel” del encuestado en su organización. Otra, relativa al número de años de experiencia del encuestado (en cualquier empresa). También se añadió una pregunta

“abierta” para que los encuestados pudieran proponer otros factores, pero solamente uno de ellos utilizó esa posibilidad.

La muestra constituía una buena representación sectorial (ver Tabla 1). La situación jerárquica de los encuestados en la empresa se repartía entre 1 y 4 niveles hasta la dirección general (Tabla 2, a continuación).

0	2,78%
1	25,00%
2	13,89%
3	25,00%
4	19,44%
más o ND (no disponible)	13,89%

Tabla 2: Niveles hasta la dirección general

También los años de experiencia ofrecía un buen abanico, situándose, básicamente entre 2 y 20, con la mayoría entre 4 y 10, como corresponde al perfil de este tipo de Masters (ver Tabla 3).

hasta 2 años	11,11%
entre 2 y 4	13,89%
entre 4 y 6	19,44%
entre 6 y 8	13,89%
entre 8 y 10	19,44%
entre 10 y 15	11,11%
entre 15 y 20	5,56%
más de 20	2,78%
no especificado	2,78%

Tabla 3: Años de experiencia

	DH	HR	P	DH x P	GAP	desv	inf	sup	GAP x P
1	1,88	0,76	3,12	5,86	1,12	1,39	0,65	1,60	3,50
2	1,94	0,60	3,14	6,11	1,34	1,45	0,84	1,84	4,22
3	1,29	0,06	2,85	3,69	1,24	1,88	0,59	1,88	3,52
4	1,10	0,23	2,84	3,11	0,87	1,80	0,25	1,49	2,47
5	0,49	-0,06	2,06	1,00	0,54	2,50	-0,32	1,40	1,12
6	2,19	-0,36	3,19	7,01	2,56	1,70	1,97	3,14	8,16
7	2,36	0,42	3,19	7,54	1,94	1,37	1,47	2,42	6,21
8	2,29	-0,17	3,09	7,05	2,46	1,69	1,88	3,04	7,58
9	2,11	-0,61	2,83	5,98	2,72	1,83	2,09	3,35	7,71
10	1,20	-0,63	2,40	2,88	1,83	1,38	1,35	2,30	4,39
11	1,47	-0,64	2,72	4,01	2,11	1,58	1,57	2,65	5,75
12	1,65	-1,00	2,65	4,36	2,65	1,41	2,16	3,13	7,01
13	2,17	-0,08	3,03	6,56	2,25	1,30	1,81	2,69	6,81
14	0,37	-1,20	1,97	0,73	1,57	1,77	0,96	2,18	3,10
15	2,00	-0,17	2,92	5,83	2,17	1,48	1,66	2,68	6,32
16	1,12	-1,24	2,24	2,51	2,36	1,58	1,82	2,91	5,30
17	2,08	-0,47	2,89	6,02	2,56	1,76	1,95	3,16	7,38
18	1,31	-0,66	2,50	3,28	1,97	1,79	1,36	2,58	4,92
19	1,86	-0,67	2,92	5,43	2,53	1,63	1,97	3,09	7,37
20	2,31	-0,60	3,14	7,27	2,91	1,56	2,38	3,45	9,16

Tabla 4: Tabulación general de los resultados

7. Los resultados

En la tabla 4, se recogen los resultados del tratamiento previo de las encuestas:

- En las tres primeras columnas se presentan las medias de las correspondientes respuestas (DH, HR y el Peso), mientras en la cuarta,

hemos añadido por cálculo el producto (DH x P) para “definir” un nuevo concepto de importancia que no solamente contemple el acuerdo, siendo también la criticidad del factor. En la Figura 2 recogemos la representación gráfica de estas 4 variables.

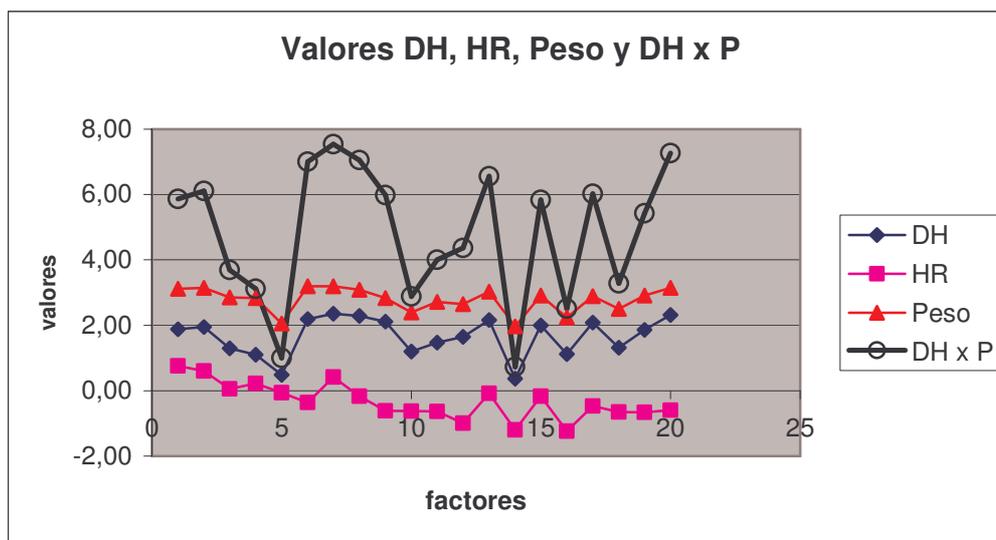


Figura 2: Representación gráfica de los resultados

Si procedemos a una ordenación de los factores según la cuarta columna (DH, ponderado), obtendremos la primera conclusión, de tipo general, de nuestro trabajo: aquellas funciones que los directivos de línea, esperan de los profesionales de TSI.

Indirectamente, por aplicación del modelo de la Figura 1, las conclusiones deberían resultar de interés para los responsables de crear los planes de estudios de los futuros profesionales.

	DHc		DHc x P
7	2,36	7	7,54
20	2,31	20	7,27
8	2,29	8	7,05
6	2,19	6	7,01
13	2,17	13	6,56
9	2,11	2	6,11
17	2,08	17	6,02
15	2,00	9	5,98
2	1,94	1	5,86
1	1,88	15	5,83
19	1,86	19	5,43
12	1,65	12	4,36
11	1,47	11	4,01
18	1,31	3	3,69
3	1,29	18	3,28
10	1,20	4	3,11
16	1,12	10	2,88
4	1,10	16	2,51
5	0,49	5	1,00

Tabla 5: Ordenación de DH y DH x P

- La quinta columna de la Tabla 4 recoge la media de las diferencias (GAP= DH-HR, donde pequeñas diferencias corresponden al redondeo). La sexta columna contiene los valores de la desviación tipo de las

diferencias. Esta desviación se ha usado para calcular los límites inferior y superior (columnas 7 y 8) de los intervalos de confianza del 95% calculados con la t de Student ($\alpha= 0,05$). Puede verse como todos los factores a excepción solamente del 5, presentan intervalos de confianza que no incluyen el cero. Es decir, detectan *gap*.

- Finalmente, en la última columna, se recoge el GAP ponderado. En la Figura 3 se representan gráficamente estos *gaps* que aparecen, ya ordenados, en la Tabla 6.

20	9,16
6	8,16
9	7,71
8	7,58
17	7,38
19	7,37
12	7,01
13	6,81
15	6,32
7	6,21
11	5,75
16	5,30
18	4,92
10	4,39
2	4,22
3	3,52
1	3,50
14	3,10
4	2,47
5	1,12

Tabla 6: Los 12 *gaps* más críticos

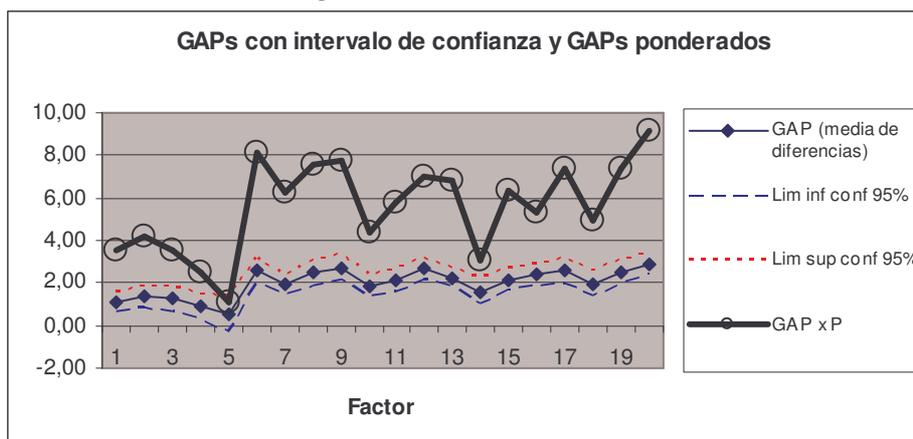


Figura 3: Representación gráfica de los GAPs (con su intervalo de confianza 95% y GAPs x P

8. Conclusiones

La Planificación y el control de gestión de cualquier actividad exigen la definición previa de unos objetivos y un seguimiento continuo de los niveles realmente alcanzados. El conocimiento de la diferencia o *gap* constituye un elemento básico para el éxito final del proceso.

Nos hemos planteado ¿qué se exige en una organización a su departamento de TSI? y hemos propuesto un modelo de evaluación formativa y herramienta asociada que pueden ser de gran utilidad para realizar un estudio específico de las necesidades de la función TSI de cualquier organización. Pero, además, la herramienta incluye la posibilidad de detectar los déficits o *gaps*, incluso identificando los más críticos. A título orientativo hemos aplicado la herramienta en un colectivo concreto para permitir extraer unas conclusiones preliminares

En particular, la Tabla 6 muestra una relación de los 12 *gaps* críticos detectados en nuestro estudio, que han resultado ser:

- FV20. Impulsar y dar soporte a la gestión del conocimiento en la empresa.
- FV06. Formar al usuario para potenciar el desarrollo autónomo.
- FV09. Impulsar la formación empresarial de los técnicos para que “entiendan” los procesos de negocio.
- FV08. Facilitar las tareas de los usuarios en su puesto de trabajo.
- FV17. Buscar la rapidez en la respuesta a las peticiones de sistemas.
- FV19. Impulsar el desarrollo genérico del concepto de *eBusiness*.
- FV12. Ayudar a definir la estrategia organizativa.
- FV13. Informar y formar a la alta dirección (asesoría).
- FV15. Añadir valor a los productos, ayudando a conseguir y mantener la fidelidad de los clientes.
- FV07. Estar siempre al día en tecnología
- FV11. Dar soporte a la cadena de valor extendida.
- FV16. Dar más soporte a la toma de decisiones.

Es curioso ver cosas como que los usuarios piden en primer lugar a los profesionales de las

TSI que estén al día en tecnología (FV07) pero, al mismo tiempo, consideran que eso ya lo hacen y por tanto, como *gap* no aparece hasta la posición 10. Otros aspectos, en cambio, centran su preocupación. Un estudio realizado en un ámbito más general, puede ser de gran utilidad, también, en un sector industrial o zona geográfica; y la información resultante, de gran aplicación a la universidad, en cuanto a aportar directrices de orientación curricular y de metodología, ambos significativos en relación al proceso de Bolonia.

De hecho, es nuestra intención aplicar la herramienta a la valoración de habilidades, actitudes y, en general, elementos transversales de ese proceso. El libro blanco sobre el título de grado en ingeniería informática en España (www.aneca.es) ya lo hace, si bien no se orienta a detectar los *gaps*.

En cualquier caso, estamos valorando realizar algún ajuste en nuestra herramienta dado que ciertos revisores nos han hecho ver que no se entiende suficientemente la diferencia entre (DH) y (P). Quizás podría convertirse en “favorable a hacerlo (FH)” y peso (P), siendo más fácil entender que alguien puede ver como favorable que los presentadores de TV lleven corbata y, al mismo tiempo, considerar que eso no es importante, siendo más relevante que sean simpáticos o tengan buena voz. También, estamos planteando pedir directamente la valoración del *gap*, en lugar de calcularlo por diferencia, para conseguir mayor precisión.

Referencias

- [1] [Brancheau & Weterbe, 1987] Brancheau, J.C. & Weterbe, J.C. *Key issues in Information Systems management*. MIS Quarterly (11, 1). March 1987.
- [2] [Moynihan, 1990] Moynihan, Tony. *What Chief executives and senior managers want from their IT department?*. MIS Quarterly. March 1990 .
- [3] [Rockart et al, 1996]. John F. Rockart, Michael J. Earl, Jeanne W. Ross. *Eight Imperatives for the NEW IT organization*. Original de MIT Sloan Management Review (reproducido, posteriormente en Harvard Deusto). Fall 1996.