

## LOS MAPAS CONCEPTUALES COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL: APROXIMACIÓN A UN MARCO TEÓRICO Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS PARCIALES DE UN PROYECTO.

*Ernesto de los Reyes, David Barberá, Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento. INGENIO (CSIC-UPV)  
Email: jobarto@ingenio.upv.es, www.ingenio.upv.es*

**Abstract.** La Teoría del Aprendizaje Significativo y sus herramientas asociadas, como los mapas conceptuales, pueden aportar contribuciones importantes al funcionamiento de las organizaciones modernas. En este artículo se presentan los resultados preliminares de un proyecto de Aprendizaje Organizacional que emplea los mapas conceptuales y otros elementos de esta Teoría, así como algunas reflexiones teóricas acerca de la posible integración de la Teoría del Aprendizaje Significativo en las diversas teorías de aprendizaje organizacional.

### 1 Introducción

Durante los últimos años numerosos autores abundan en considerar al conocimiento como el recurso más importante que posee una organización para conseguir y mantener una ventaja competitiva (Drucker, 1993). Se entiende aquí conocimiento como un fenómeno creado y acumulado a través de un proceso denominado aprendizaje organizacional (Pawlowsky 2001). El aprendizaje organizacional ocurre cuando “los individuos de la organización experimentan una situación problemática y se preguntan por el comportamiento de la organización”; por otra parte, “el aprendizaje, para que pueda ser considerado organizacional, debe ser incorporado (...) mediante artefactos epistemológicos (mapas, memorias y programas) que se encuentren en el ambiente de la organización” (Argyris & Schön, 1996). Los objetivos de este artículo son tres. Primero, exponer un marco teórico en el que puedan analizarse y evaluarse las acciones de aprendizaje organizacional, y que a su vez pueda describir los mapas conceptuales como herramienta en proyectos de aprendizaje organizacional. Segundo, comparar brevemente los postulados de este marco teórico con los de la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel Novak & Hanesian, 1978). Y, finalmente, presentar los resultados preliminares de un proyecto de aprendizaje organizacional que emplea elementos de esta teoría y los mapas conceptuales en algunas de sus fases.

### 2 Exposición del caso

Lafitt SA comenzó trabajando con sustituciones articulares de rodilla y cadera, y con placas de traumatología para fracturas de huesos largos, productos que por entonces ya tenían una larga vida en el mercado y eran bien conocidos por los fundadores de la empresa. En 1997 la dirección se planteó la entrada en el mercado de implantes para la columna vertebral, que constituye el sector el de mayor crecimiento potencial en el mercado de los implantes quirúrgicos. Estos implantes son considerados como de “gama alta”, puesto que están destinados a una cirugía –la que trata las patologías de la columna vertebral- reciente, difícil y de gran complejidad.

Tras aumentar el tamaño del departamento de I+D -encargado del diseño y desarrollo del producto- con la incorporación de 2 ingenieros y de 2 delineantes, la empresa aumentó a su vez el tamaño de su departamento de ventas, con la contratación de 3 nuevos delegados comerciales para el territorio nacional, manteniendo los mismos recursos para el mercado internacional, cuyo director de ventas era el único que poseía experiencia previa en el mercado de implantes de columna. A mediados del año 2000 la empresa contaba ya con un producto listo para salir al mercado, un “fijador transpedicular”, implante considerado como el “gold standard” de la cirugía de columna y que se consideraba necesario para el desarrollo futuro de una línea de productos para este tipo de intervenciones.

Dos años y medio más tarde, los resultados de venta de este producto en el territorio nacional estaban muy por debajo de lo esperado, mientras que los de internacional se ajustaban al crecimiento previsto. Tras analizar las posibles causas de este hecho (las características del diseño del producto, o la presión de la competencia en el territorio nacional, integrada principalmente por multinacionales norteamericanas) la dirección concluyó que el problema estribaba en la lentitud con la que el personal de ventas había adquirido el conocimiento necesario para enfrentarse al mercado. Es extremadamente importante (tanto que puede definirse como uno de los objetivos estratégicos principales de la empresa) que el delegado comercial sea capaz de mantener un diálogo con el médico en términos científicos, al menos en lo que se refiere al entorno de aplicación del implante. Gran

parte del marketing del sector se dedica a proporcionar al fabricante cierta “legitimidad” científica, que debe ser confirmada por el representante de la empresa ante el cliente.

Por otra parte, al final de este periodo los tres delegados de ventas han sido contratados por otras empresas, siendo reemplazados por nuevos delegados sin experiencia en el sector. La empresa se enfrenta al siguiente problema: la formación de los delegados de ventas es esencial en un mercado tan exigente, pero esta formación es tan larga que limita notablemente el potencial del departamento. Además, la movilidad laboral de este colectivo es muy alta: un delegado de ventas con cierta experiencia resulta muy atractivo para las empresas de la competencia, que poseen más recursos ya que pertenecen a grandes corporaciones.

Lafitt SA ha colaborado a lo largo su trayectoria con numerosos centros tecnológicos, como el IBV (Instituto de Biomecánica de Valencia) o AIMME (Asociación de la Industria Metalmeccánica). En este caso, y debido en parte a la colaboración de uno de sus empleados con la institución, se buscó el asesoramiento de INGENIO (Instituto para la Gestión de la Innovación y el Conocimiento). Los componentes del Grupo de Gestión de Conocimiento de INGENIO utilizan de manera habitual la herramienta de los mapas conceptuales como un método para organizar y representar el conocimiento (González, Ibáñez, Casalí, Rodríguez & Novak, 2000), debido, entre otras razones, a su convencimiento de que la teoría del aprendizaje significativo posee un gran potencial de aplicación en el ámbito empresarial. Una vez conocida la situación, se concibió un proyecto de aprendizaje organizacional (inscrito en un modelo teórico que se define en el siguiente apartado) que fuera capaz de:

1. Identificar las carencias de conocimiento que causaron el problema; Identificar y localizar el conocimiento capaz de suplir estas carencias.
2. Generar dicho conocimiento
3. Diseminarlo a nivel intraorganizacional
4. Integrarlo en los “sistemas de conocimiento” de la organización
5. Transformar dicho conocimiento en conductas organizacionales.

En este artículo se presentan los resultados de las dos primeras fases del proyecto. La segunda de estas fases se ha basado en el empleo de mapas conceptuales, y está previsto que se emplee en dos de las tres siguientes. También se consideró la utilización de la herramienta como método para desarrollar actitudes positivas hacia el aprendizaje o hacia otras características psicológicas, como la creatividad y la comunicación intergrupala (Gonzalez & Cañas, 2002).

### 3 Marco conceptual

Pawlowsky (Pawlowsky, 2001) ha desarrollado un marco conceptual de aprendizaje organizacional basado en los elementos comunes de las diferentes perspectivas que han abordado este proceso desde que apareció por primera vez en la literatura (Cyert y March, 1963). Este modelo consiste en identificar las dimensiones fundamentales del proceso, para poder así analizar las acciones concretas que se emprenden y comprender mejor sus orígenes, su desarrollo y sus efectos (Figura 1).

La primera de estas dimensiones es el nivel del sistema en el que se produce el aprendizaje. Aunque aquí se alude a un problema ontológico y epistemológico de gran complejidad (qué clase de entidades son capaces de aprender<sup>1</sup>), parece obvio que, si se caracteriza de manera distinta el aprendizaje de la organización del aprendizaje de los individuos, el marco conceptual debe ser capaz de distinguir, al menos descriptivamente, entre diferentes sujetos del aprendizaje. Pawlowky define como “niveles” de aprendizaje al individuo dentro de la organización, al grupo, a la organización misma como entidad que aprende, y al aprendizaje interorganizacional como interacción entre este último tipo de entidades.

La segunda dimensión es la orientación del aprendizaje que se lleva a cabo: cognitivo, cultural o conativo (o aprendizaje mediante la acción). Si bien la Teoría del Aprendizaje Significativo (Ausubel Novak & Hanesian, 1978) propone precisamente un modelo de aprendizaje que integra estas tres orientaciones, creemos que, de nuevo por razones esencialmente descriptivas, es útil caracterizar una herramienta o acción de aprendizaje organizacional mencionando su orientación dominante (y la cursiva recalca en este caso el carácter integral del aprendizaje).

---

<sup>1</sup> “Las organizaciones aprenden: asumir que las organizaciones manejan los mismos procesos de aprendizaje que los seres humanos parece excesivamente ingenuo, pero el hecho es que las organizaciones (como otras instituciones sociales) muestran un comportamiento adaptativo a lo largo del tiempo” (Cyert y March, 1961)

La tercera dimensión es el tipo de aprendizaje que se logra mediante la herramienta utilizada o la acción emprendida. Puesto que el aprendizaje organizacional nació como un intento por inscribir dentro de una teoría los esfuerzos realizados por las organizaciones por sobrevivir en entornos cada vez más competitivos, los tipos de aprendizaje descritos en el modelo de Pawlowsky tienen una fuerte impronta evolucionista. Así, los tipos descritos se refieren esencialmente al grado de complejidad y de autoconciencia del sujeto respecto a su relación con el ambiente y consigo mismo como aprendiz. Como aprendizaje de Tipo I o de “bucle simple” se concibe como una corrección de las desviaciones en el comportamiento de la organización realizada mediante operaciones “normales” dentro del funcionamiento de la organización. Aprendizaje de Tipo II o de “doble bucle” es el que implica una adaptación al entorno, y por tanto una toma de conciencia (y eventualmente una modificación) de los modelos asumidos por la organización en su relación con aquél. Por último, el “deutero-aprendizaje” o aprendizaje de Tipo III se refiere a un tipo de análisis profundo acerca de las estructuras “cognitivas” y conductuales de la organización. Es llamativa la gran diferencia que se advierte entre esta tipología del aprendizaje organizacional y la dualidad aprendizaje significativo-aprendizaje memorístico de la teoría del Aprendizaje Significativo. Una explicación posible es que esta teoría nació dentro del ámbito de la pedagogía, en el que el aprendizaje tiene como objetivo la asimilación significativa por parte del alumno de ciertas disciplinas; la impronta evolucionista del aprendizaje organizacional, como hemos explicado, se debe a que busca un aprendizaje que dé con el conocimiento capaz evitar la desaparición de la organización. En este sentido, la construcción de los significados que forman una disciplina parece tener estrecha relación con el *interés* que guía dicha disciplina (Habermas, 1981).

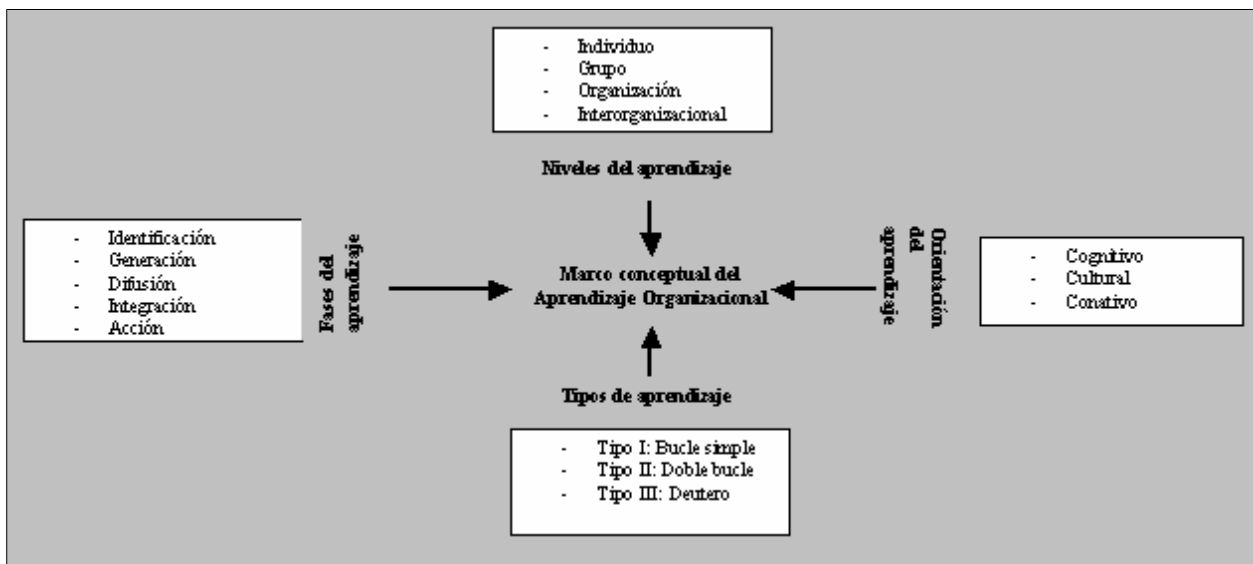


Figura 1. Marco Conceptual de Aprendizaje Organizacional. Adaptado de Pawlowsky, 2001

Finalmente, Pawlowsky distingue entre las diversas fases del proceso de aprendizaje organizacional, para poder así asignar a cada una de esas fases los recursos y herramientas adecuadas a sus objetivos. La fase de *identificación* consiste en localización de la información que puede ser relevante para el aprendizaje; la fase de *generación* se refiere a la creación de nuevo conocimiento; la tercera fase es la de *diseminación* del conocimiento a través de los diferentes niveles (individuo, grupo, organización) que participan en el proceso; la cuarta fase consiste en la *integración* del conocimiento generado y diseminado en las “estructuras cognitivas”, llamadas usualmente “sistemas de conocimiento” de la organización (Pawlowsky, 2001). La quinta y última fase se refiere a la *transformación* del conocimiento en acción y a su efecto en la conducta organizacional estándar. Aunque la Teoría del Aprendizaje Significativo no los denomina estrictamente fases, es de destacar de nuevo la muy diferente perspectiva con la que aborda los procesos de asimilación de conocimiento, como inclusión, inclusión obliterativa, diferenciación progresiva, reconciliación integradora o aprendizaje supraordenado.

Mediante estas dimensiones es posible caracterizar una herramienta de aprendizaje organizacional (Pawlowsky, Forslin & Reinhardt, 2001). En el apartado 6, “Discusión y Conclusiones”, propondremos una caracterización de este tipo de los mapas conceptuales empleados en el proyecto de aprendizaje organizacional llevado a cabo por Lafitt SA e INGENIO. A continuación describiremos las fases ya concluidas de dicho proyecto: identificación y generación de conocimiento.

## 4 Identificación del Conocimiento

### 4.1 Identificación de la carencia de conocimiento.

El conocimiento está construido por conceptos y proposiciones. Algunos de los significados construidos pueden ser erróneos e impedir la construcción de nuevos significados. Los errores surgen de las jerarquías proposicionales limitadas o inapropiadas (también llamadas LIPH, *Limited or Inappropriate Propositional Hierarchies*): como el significado de todo concepto está construido mediante la serie de proposiciones en las que está inserto, un aprendizaje que parte de jerarquías LIPH conducirá a la incorporación errónea de nuevos significados o paralizará la incorporación efectiva de estos (Gonzalez, Morón & Novak, 2001).

Partiendo de estos postulados, se concluyó que la deficiente y lenta capacitación de los delegados comerciales era debida a la deficiente jerarquía proposicional con la que eran instruidos. Además de la experiencia directa en quirófano, normalmente la formación del personal de ventas se limita a la lectura individual de una serie de manuales de nivel básico para médicos o enfermeros por un lado, y de una descripción biomecánica del producto proporcionada por el departamento de I+D, por otro. Es decir, no se orienta el aprendizaje hacia los individuos que se desea formar (los vendedores, pertenecientes a un contexto específico, el empresarial, y que poseen una formación previa muy heterogénea) sino que se utilizan materiales destinados a otras comunidades y a otros objetivos formativos o tecnológicos. Como consecuencia, el aprendizaje se ve abrumado por conceptos de anatomía patológica o biomecánica, que le cuesta estructurar y relacionar con el producto que vende.

### 4.2 Identificación de expertos

El paso siguiente lo constituyó la identificación de los expertos cuyo conocimiento pudiera resolver las carencias detectadas. La identificación de expertos se realizó mediante métodos cualitativos, dado el pequeño tamaño de la empresa; se utilizó el método de nominación, basado en la existencia y aceptación de una opinión cualificada (Loveridge, 2002). En este caso, se eligió al Director Técnico -responsable ante la Dirección General de los departamentos de I+D y Fabricación- como poseedor de opinión cualificada, dado que ha desempeñado esta labor desde la fundación de la empresa, estando además durante cuatro años a cargo del departamento de I+D de otra empresa multinacional del mismo sector. Se eligió como experto al Ingeniero de I+D encargado del desarrollo de productos para la columna vertebral. Las disciplinas que este experto maneja son diversas, pero todas están orientadas al producto, puesto que su labor es el desarrollo del mismo. Por tanto, se conjeturó que la jerarquía proposicional que podía proporcionar la representación del conocimiento del experto era el recurso que satisfaría la carencia detectada en el departamento de ventas, si se conseguía llevar a cabo correctamente la fase de generación del conocimiento.

## 5 Generación del Conocimiento

Los miembros de INGENIO adiestraron al experto en la elaboración de los mapas conceptuales. Los mapas conceptuales pueden ser considerados como una representación visual de la jerarquía y las relaciones entre conceptos contenidas por un individuo en su mente. Los mapas conceptuales están formados por “conceptos” y palabras denominadas “de enlace”, que unen aquellos para constituir frases que tienen significado y se denominan “proposiciones”. Los conceptos son regularidades percibidas en objetos o acontecimientos, designados por una etiqueta (Novak, 1998). Se eligió elaborar tres mapas conceptuales, acerca de los próximos productos a cargo del experto que iba a ser lanzados al mercado, y se explicó al experto que lo que se pretendía era reorientar la formación de los delegados comerciales, y que debería tener en cuenta este objetivo al elaborar los mapas. Los miembros de INGENIO asesoraron la realización de los mapas y revisaron sus diferentes versiones. El primer mapa que se realizó fue el de Placas Cervicales: en este mapa se decidió partir de un concepto que incluyera una gama de implantes más que un implante concreto, puesto que la empresa va a lanzar al menos dos productos de características diferentes dentro de esta gama. Por lo tanto, el mapa se dedica a describir los atributos generales de las placas cervicales, así como las de las clases más habituales de esta gama de implantes. El siguiente mapa fue el de la Placa Lumbar Tic-Tac: este producto es el que supone una mayor innovación, puesto que se basa en un nuevo modo quirúrgico de abordar ciertas patologías. Por ello, en la cima conceptual se ha etiquetado el “proyecto placa tic-tac” en vez del producto concreto, para poder así desarrollar con mayor profundidad aspectos biomecánicos que, por su novedad, serán fundamentales para la aceptación inicial del producto, que precisará de una campaña de marketing distinta a la de los productos anteriores (cuyos principios ya han sido asimilados por el mercado), más orientada hacia conceptos quirúrgicos y biomecánicos. Por último se confeccionó el mapa de las Cajas Intersomáticas Porobloc: este mapa se dedica a un producto concreto, cuya característica específica es la utilización de un nuevo material. Por lo tanto, el mapa ilustra las

características generales del producto, las del nuevo material, y las aportaciones funcionales que este nuevo material proporciona al producto, respecto a los materiales normalmente empleados.

En los mapas se repiten conceptos y proposiciones acerca de la fusión (o artrodesis) de las vértebras, función a la que están destinados los implantes para la columna vertebral, que deben anclarse como conceptos inclusores (Novak, 1998) en la jerarquía proposicional del aprendiz. Por otra parte, aunque en las Figuras 2, 3 y 4 los conceptos de los mapas no incluyen enlaces a otros recursos, en los mapas desarrollados hay una gran cantidad de imágenes subordinadas a los conceptos, fundamentales para ilustrar los conceptos relacionados con la anatomía descriptiva.

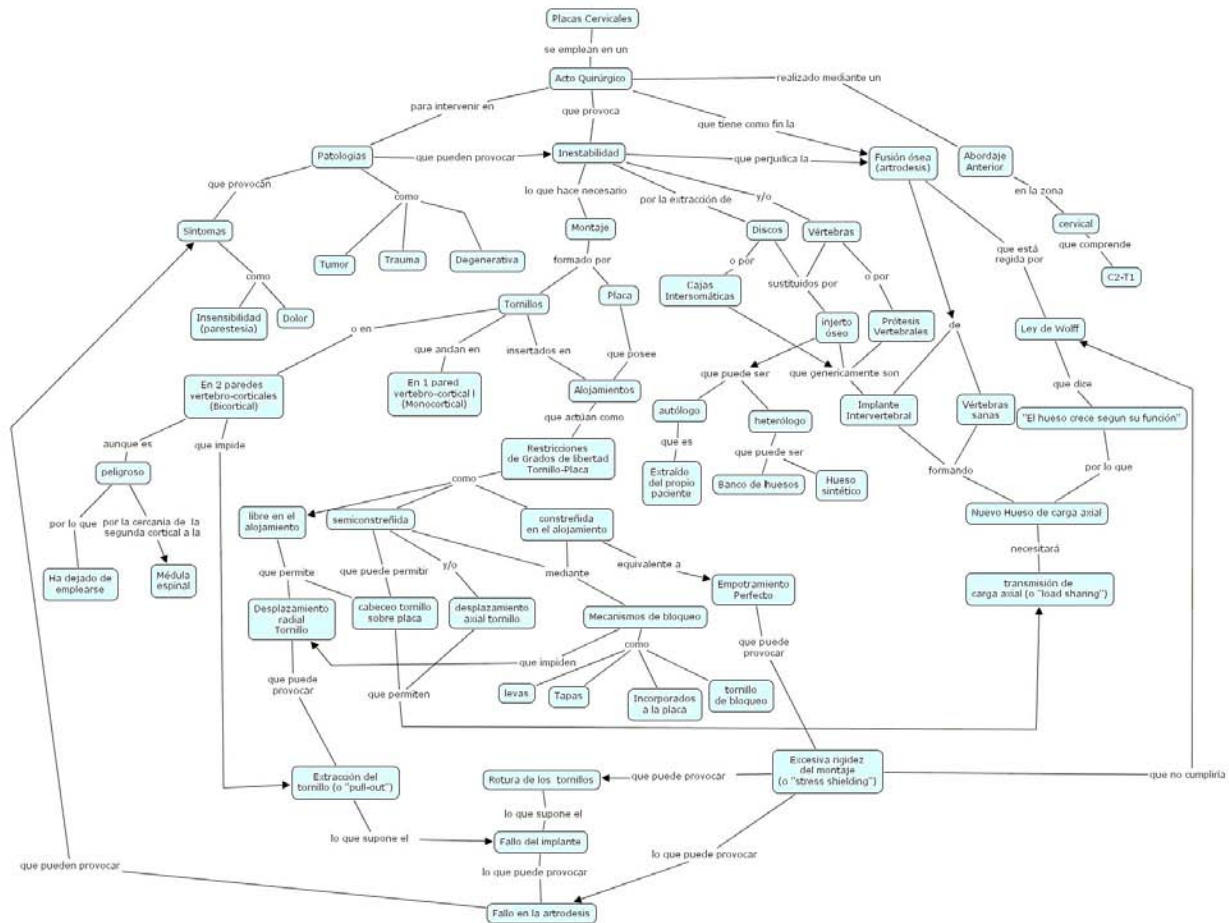


Figura 2. Mapa Conceptual: Placas Cervicales

## 6 Discusión y conclusiones

Las fases que restan en el proyecto son las siguientes: la *diseminación*, que consistirá en la elaboración de un programa de instrucción para el departamento comercial de los tres productos de los que se han realizado los mapas conceptuales. Esta instrucción utilizará como documentos organizadores estos mapas, y puede incluir su revisión. A continuación, la *integración*, que incluirá las dos fases anteriores, generación y diseminación de conocimiento, dentro del procedimiento habitual de formación del departamento comercial antes del lanzamiento de un nuevo producto. Y, por último, la *transformación* del conocimiento en acción, que podrá evaluarse y medirse mediante la revisión de los mapas según la experiencia comercial de los aprendices con el nuevo producto, añadiendo nuevos conceptos o modificando las jerarquías existentes. Una vez incorporada la utilización de los mapas conceptuales al funcionamiento habitual de la organización, puede contemplarse elaborarse nuevos mapas más centrados en estrategias de marketing que apoyen la transformación del conocimiento en acción.

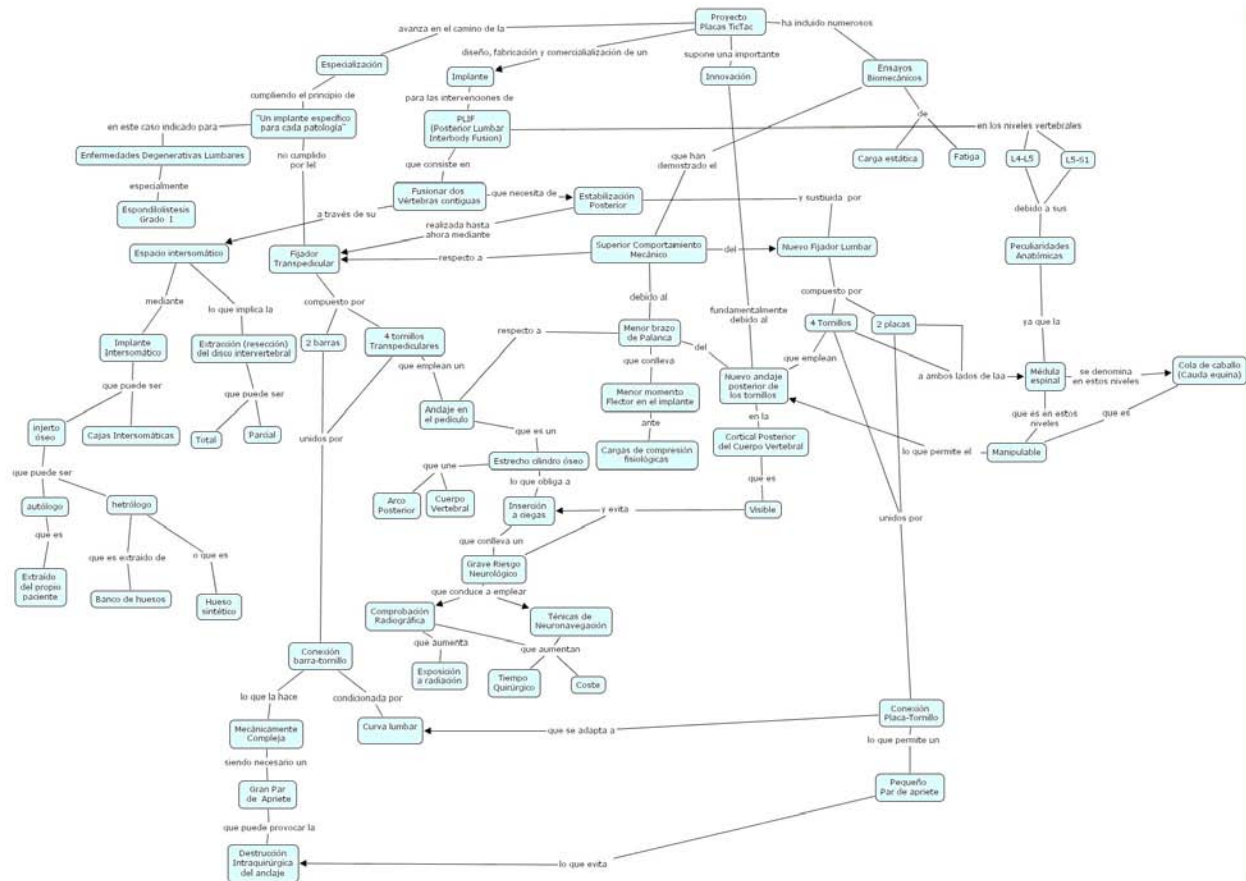


Figura 3. Mapa Conceptual: Placas Tic-Tac

En este proyecto se emplean mapas conceptuales en tres de las cinco fases del marco teórico en el que se inscribe el proyecto: generación, diseminación y transformación. La utilización de los mapas también puede ser descrita según el resto de dimensiones que forman dicho marco. Respecto al nivel de aprendizaje, los mapas pueden ser considerados una herramienta de aprendizaje individual o grupal, puesto que inciden en las jerarquías proposicionales de los miembros de un departamento, que serán instruidos como grupo. El tipo de aprendizaje será de Tipo II o de doble bucle, puesto que supone una adaptación de la organización a las características específicas del sector de implantes de columna vertebral, más complejo que el resto de sectores del mercado de implantes para cirugía ortopédica y traumatología; además, la organización se compromete a modificar su funcionamiento habitual para enfrentarse a esta adaptación. Por último, la orientación del aprendizaje es predominantemente cognitiva, pero también hay que tener en cuenta el aprendizaje cultural que supone la utilización de una herramienta como los mapas conceptuales. La Tabla 1 expone sumariamente esta descripción de los mapas dentro del marco teórico del aprendizaje organizacional.

Herramienta	Nivel del aprendizaje	Tipo de Aprendizaje	Orientación del aprendizaje	Fase del aprendizaje
Mapas Conceptuales	Individual/ Grupo	Tipo II o doble bucle	Cognitivo/cultural	Generación/diseminación/trans formación

Tabla 1. Los Mapas Conceptuales como herramienta de aprendizaje organizacional.

En resumen, los mapas conceptuales pueden ser una herramienta muy poderosa en el aprendizaje organizacional. Pero la misma experiencia de la necesidad de una teoría de la educación que fundamente la práctica educativa para evitar la confusión metodológica y el aprendizaje disfuncional (Novak, 1998), ilustra el peligro de utilizar herramientas sin un armazón teórico sólido que soporte el peso de sus intenciones correctivas. ¿Puede ser la Teoría del Aprendizaje Significativo este armazón teórico en el ámbito empresarial?

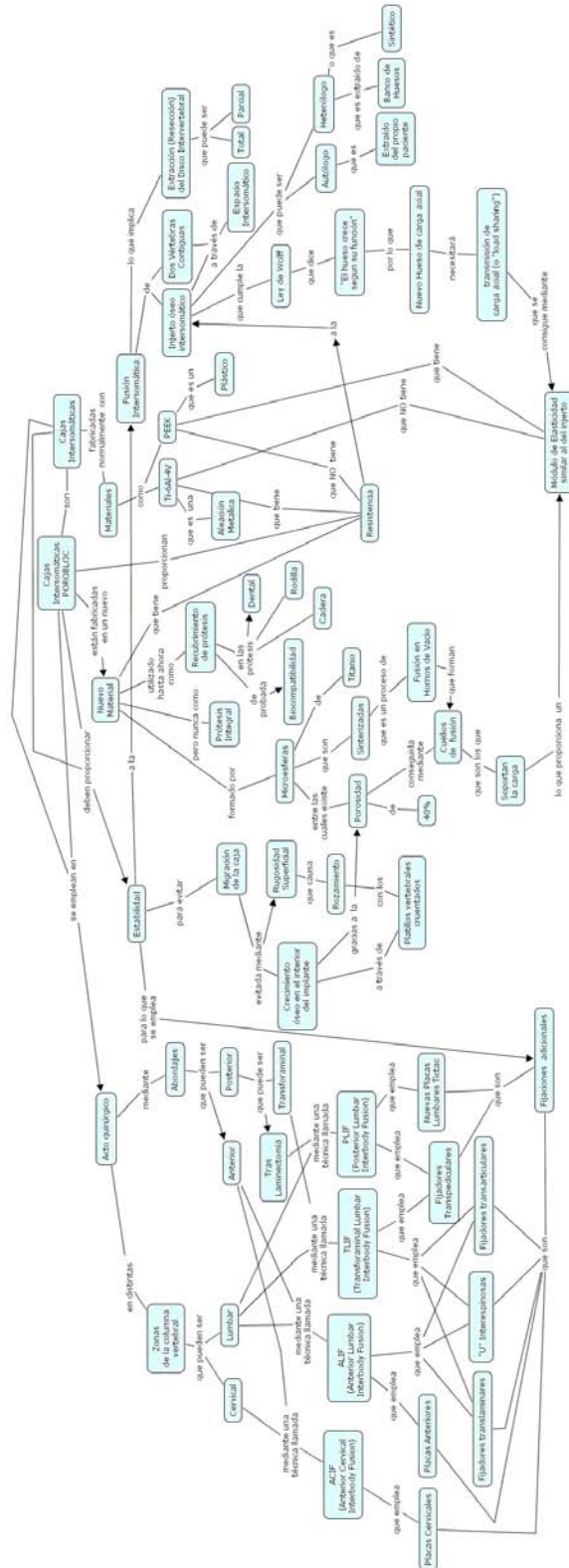


Figura 4. Mapa Conceptual: Cajas Intersomáticas Porobloc

Si las herramientas funcionan, como parecen hacerlo los mapas conceptuales, es de suponer que la teoría debería ser válida en cierto grado. De hecho, a lo largo de la exposición de los resultados de las dos primeras fases del proyecto (Identificación y Generación del conocimiento) hemos utilizado profusamente conceptos extraídos directamente de la Teoría del Aprendizaje Significativo. Sin embargo, como hemos visto en el apartado 3, existen ocasiones en que esta teoría parece no adaptarse al marco conceptual resultado de las reflexiones que hasta ahora se encuentran en la literatura de aprendizaje organizacional. Y también en este

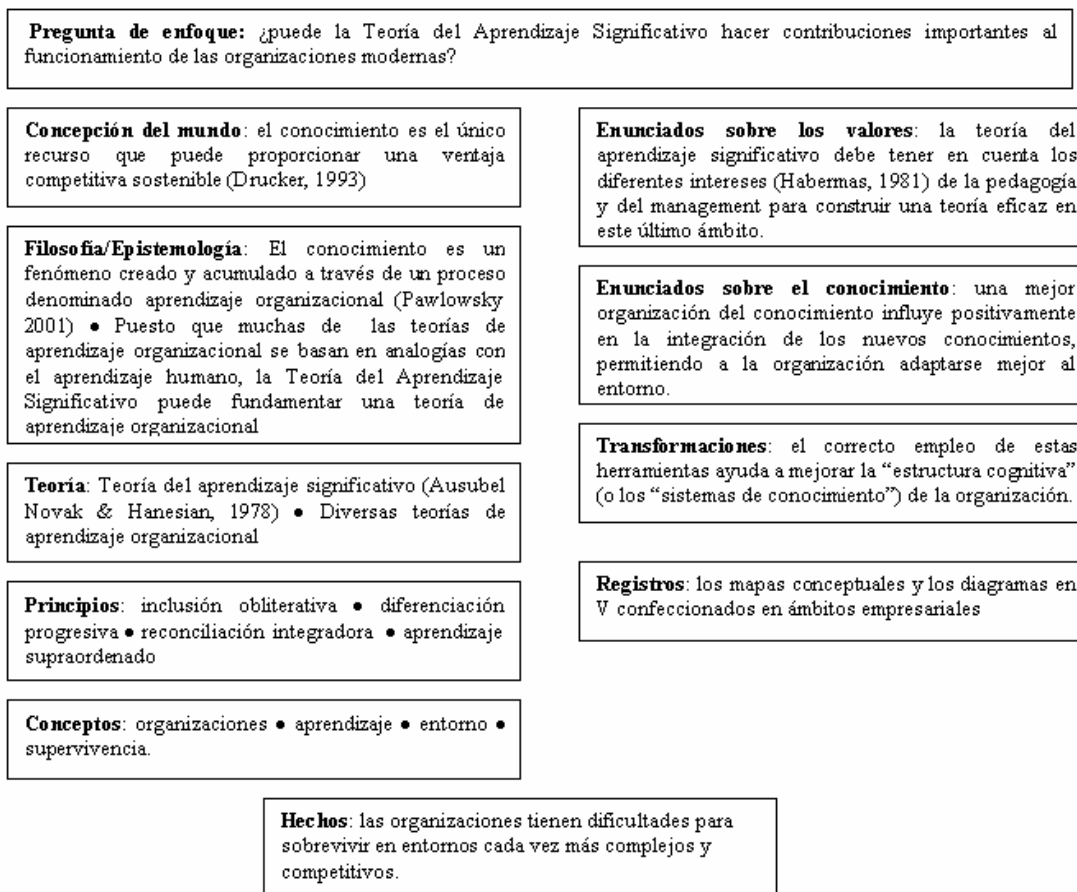


Figura 5 Diagrama en V construido en forma tabular

apartado hemos sugerido que la procedencia de ambas construcciones teóricas (una de la pedagogía y otra del management) bien puede haber influido en estas divergencias; pareciera como si el interés original que elige los significados que construirán una teoría debiera identificarse de algún modo con los intereses de su objeto de estudio. Como conclusión final de este artículo, incluimos un mapa en V (Figura 5) que pudiera guiar una futura investigación -teórica y empírica- integradora del aprendizaje significativo y organizacional.

## 7 Bibliografía

- Ausubel, D.P., Novak, J. D. & Hanesian, H. (1978) *Educational psychology: A cognitive view* (2.ª ed.). Nueva York: Holt, Rinehart & Winston.
- Argyris, C. & Schön, D. A. (1996) *Organizational Learning: Vol. 2. Theory, Method, and Practice*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Cyert, R.M. & March, J.G. (1963) *A Behavioral Theory of the Firm*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Drucker, P. (1993). *Post-capitalist Society*. London: Butterworth Heinemann
- Gonzalez, F., & Cañas, A. J.. (2002). *Errores conceptuales y aprendizaje significativo. Utilización del Cmap Tool Software como herramienta de construcción de conocimientos en alumnos de los distintos niveles educativos*. <http://www.unavarra.es/invest/GONCA/>
- González, F., Ibáñez, F., Casalf J., Rodríguez, J. & Novak, J. D. (2000). *Una aportación a la mejora de la calidad de la docencia universitaria: Los mapas conceptuales*. Universidad Pública de Navarra.
- Gonzalez, F., Morón, C. & Novak, J. D. (2001). *Errores Conceptuales. Diagnosis, Tratamiento y Reflexiones*. Ediciones Eunat.
- Habermas, J. (1985). *Conocimiento e interés*. Madrid: Taurus.
- Loveridge, D. (2002). *Experts and Foresight: Review and experience*, Prest Discussion Papers, paper 02-09, UK



- Novak, J. D. (1998). *Conocimiento y Aprendizaje: los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pawlowsky, P. (2001). The Treatment of Organizational Learning in Management Science. En Dierkes, M., Berthoin-Antal, A., Child, J. & Nonaka, I (Eds.). *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*. Nueva York: Oxford University Press
- Pawlowsky, P., Forslin, J. & Reinhardt, R. (2001). Practices and Tools of Organizational Learning. En Dierkes, M., Berthoin-Antal, A., Child, J. & Nonaka, I (Eds.). *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*. Nueva York: Oxford University Press.