



MODELO DE
CLASIFICACIÓN Y
EVOLUCIÓN DE
METODOLOGÍAS DE
DESARROLLO DE
PROYECTOS DE SISTEMAS
DE INFORMACIÓN UN
PASO HACIA LA
VALORACIÓN DEL
CONOCIMIENTO TÁCITO
(PRIMERA ETAPA)

A. Resumen

Ante la divergencia entre las abundantes formulaciones teóricas de metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información y su escasa aplicación práctica rigurosa, se decidió dar inicio a una investigación con el intento de responder a tres preguntas básicas que pretendieron responder a esta divergencia. En primer lugar, se pretendió conocer las posibilidades de clasificación de las metodologías más conocidas, para con ella facilitar la selección de las mismas, dada su abundancia; en segundo lugar, se intentó conocer algunos aspectos de la aplicación práctica de tales metodologías y finalmente se intentó conocer las causas de las discrepancias originalmente planteadas. En este sentido, se plantearon como objetivos, la definición de un modelo de clasificación de metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, su aplicación a algunas de las metodologías más conocidas y la evaluación de la aplicación práctica de tales metodologías de acuerdo a los parámetros establecidos por el modelo de clasificación de metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, desarrollado en este trabajo. Esta tarea se abordó utilizando una metodología de investigación documental en sus primeras fases y un estudio de campo para las formulaciones de carácter práctico. Se utilizaron referencias tanto del área de metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, como del área del conocimiento tácito en las organizaciones. Finalmente se llegó a plantear el

■ Lourdes Maritza Ortiz Sosa
lortiz@ucab.edu.ve

modelo que se tenía como objetivo y se aplicó éste a algunas de las metodologías más conocidas en el contexto americano y europeo, aportando algunas sugerencias prácticas para la aplicación del modelo de clasificación en ambientes de negocios. Se llegó a conclusiones relativas al modelo de clasificación desarrollado y a las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, entre las que destaca la relación entre el conocimiento tácito en las organizaciones y el desarrollo y uso de formulaciones metodológicas para el desarrollo de proyectos de sistemas de información. Este proyecto no ha sido culminado, los resultados planteados en este trabajo constituyen sólo la primera etapa y podría abrir una oportunidad en el estudio de la relación entre la ingeniería del software y la gestión del conocimiento.

B. Palabras clave:

Metodología, Conocimiento Tácito, Sistemas de Información.

C. Introducción

El proyecto que se presenta a continuación es el resultado de una investigación tanto documental como de campo y la reflexión de la autora. Corresponde a la primera etapa de un proyecto que apenas se inicia; en este sentido, este trabajo se ha presentado sólo como avance de la investigación. El material que se presenta a continuación está compuesto de una descripción de objetivos, hipótesis y preguntas de investigación; el planteamiento de la metodología de desarrollo utilizada; un marco de referencia básico; la descripción de cada uno de los resultados; las conclusiones correspondientes y la bibliografía utilizada.

D. Objetivos

El proyecto que se presenta tiene una orientación descriptiva — evaluativa; debido a ello, sus objetivos iniciales, se fundamentan en la búsqueda y organización de información relativa al tema, planteando un modelo teórico sin validación empírica que solo sirve de referencia para la presentación organizada de la descripción posterior. Los elementos evaluativos pretenden sólo dar los primeros pasos hacia un estudio más profundo y amplio sobre el tema. En este contexto de investigación, se plantearon

los siguientes objetivos:

D.1. Elaborar un modelo teórico de referencia, para la clasificación de metodologías de desarrollo de proyectos de software, con base en la historia del desarrollo de las metodologías más conocidas hasta la fecha.

D.2. Describir algunas de las metodologías más conocidas en términos del modelo desarrollado.

D.3. Evaluar la aplicación de las metodologías descritas en términos del modelo desarrollado.

E. Hipótesis y Preguntas de Investigación

Las preguntas que dieron origen al desarrollo de este proyecto, son producto de la inquietud de una consciencia de la necesidad del uso de métodos sistemáticos que garanticen el éxito de proyectos unido a la inquietud de la realidad de aplicación de tales métodos a pesar de su vasta existencia. En este sentido se plantearon las siguientes preguntas e hipótesis (ver tabla 1: Preguntas e Hipótesis de Investigación):

Pregunta de investigación	Hipótesis
¿Pueden clasificarse las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información?	Las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información pueden ser clasificadas de acuerdo a diversidad de criterios
¿Se utilizan las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información tal como han sido descritas en sus formalizaciones?	Las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, generalmente no son utilizadas tal como han sido formalizadas
¿Cuál es la razón para la posible discrepancia entre las formalizaciones metodológicas y las aplicaciones prácticas?	La discrepancia entre las formalizaciones metodológicas y las aplicaciones prácticas se fundamenta en un proceso evolutivo natural en tales formalizaciones

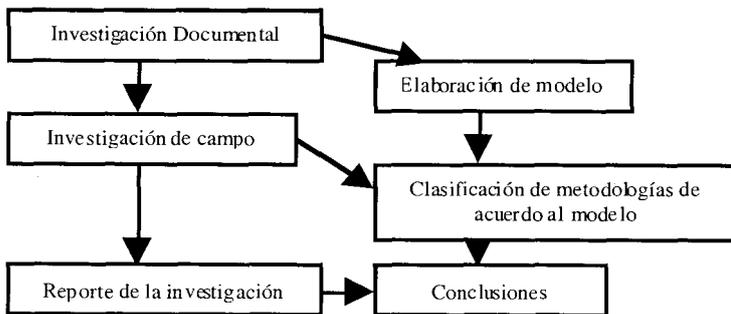
Tabla 1: Preguntas e Hipótesis de Investigación

Fuente: Elaboración propia

F. Metodología

La metodología seguida para el desarrollo de este proyecto obedece a un esquema combinado de investigación documental y búsqueda de información en campo. La investigación documental se realizó

básicamente a través de la revisión de libros, documentos de investigaciones, bases de datos de investigaciones y consulta selectiva en la red Internet. La investigación de campo, aún cuando en esta primera etapa no ha sido muy amplia, intentó recoger la experiencia de expertos académicos (docentes e investigadores) y aplicados (consultores y desarrolladores de proyectos), en contextos americano y europeo; esta etapa de la investigación requiere una repetición en mayor profundidad, una vez consolidado el modelo que se plantea como parte de los resultados de esta etapa. En este estudio de campo, se utilizó básicamente la técnica de entrevistas, dado el reducido número de expertos consultado y la dificultad para aplicar cuestionarios o encuestas, debido a la inexistencia de los mismos y al poco tiempo disponible para la búsqueda de información. Para la repetición de esta etapa, se considerará la elaboración rigurosa de un instrumento de búsqueda de información, así como la selección de un universo y muestra adecuados para la obtención de resultados fundamentados estadísticamente. En este sentido, la metodología seguida para el desarrollo del proyecto podría resumirse a través del siguiente esquema (ver figura 1: Metodología de la Investigación):



E tapa de actividades

Resultados

Figura 1: Metodología de la Investigación

Fuente: Elaboración propia

La elaboración del modelo se hizo a través de la construcción de relaciones y conclusiones a partir de los hallazgos de la investigación documental y de campo; sus características aún requieren de ajustes, posibles de realizar a través de una validación del modelo aquí planteado. La clasificación de metodologías según el modelo, se hizo en base a interpretaciones de las formulaciones metodológicas formales y de las entrevistas a expertos; este proceso, como toda interpretación, es vulnerable de

subjetividad de parte de la autora, por lo que será validado en las siguientes etapas del proyecto. Las conclusiones a las que se llegó son sólo los primeros aportes y su principal valor en esta etapa es la posibilidad de dar apertura a las siguientes fases del proyecto.

G. Marco de Referencia G.1.

Definición de Metodología

Según el diccionario enciclopédico Espasa Calpe (1993), una metodología es considerada como sinónimo de método o ciencia de los métodos, definiendo estos últimos como modos de hacer o decir con orden una cosa. En un enfoque cartesiano, una metodología es una secuencia ordenada de pasos para resolver un problema, filosóficamente, es concebida como el meta-odo o camino del camino. En el contexto del desarrollo de proyectos de sistemas de información, es una especie de mapa con muchas señales o sugerencias que indican como recorrer el camino del desarrollo para llegar a su meta final, el producto terminado y operativo (Ortiz,2001)

Según Ortiz(2001), las metodologías son importantes porque garantizan una solución sistemática y confiable. No son únicas, existen Metodologías para cada área y tipo de problema y se han hecho clasificaciones variadas de ellas en diversas áreas de conocimiento

G.2. Clasificación y Desarrollo Histórico de metodologías de desarrollo de sistemas de información

G.2.1. Inventario de Metodologías

Las metodologías existentes en el área de desarrollo de proyectos de sistemas de información, son muy variadas y existen gran cantidad, han sido clasificadas de diversas maneras y su desarrollo histórico obedece a una evolución natural del pensamiento técnico-organizacional (Ortiz, 2001)

Algunas de las más conocidas metodologías, en una agrupación basada en el paradigma técnico de desarrollo de proyectos, según Ortiz(2001) son: Ciclo de vida del desarrollo de software; Codificación y ajuste (Code and fix); Desarrollo en cascada (waterfall); Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) (variación del prototipo evolutivo) de James Martin de

los años 90 y sus antecesores y sucesores relacionados JAD de IBM de los años 70, RIPP(Rapid Interactive Productive Prototyping) de Scott Shultz de los años 80 y CORAD (Colaborative RAD) de finales de los 90; Desarrollo por Fases (Phased Projects) y Espiral de Barry Boehm (desarrollo evolutivo basado en riesgos); correspondientes fundamentalmente al paradigma estructurado y los Modelos de Booch, Jacobson, Rumbaugh y Proceso UML; correspondientes al paradigma Orientado a Objetos. Esta clasificación obedece sólo a un patrón de posible clasificación, sin embargo, existen otras formas de agrupación, como la clasificación por tendencias mundiales como la Americana y la Europea propuestas por Alfaro(2002), el cual destaca históricamente los métodos de Tom DeMarco- 1978, Gane / Sarson-1979, Ward / Mellor-1985 y Edward Yourdon-1989; como orientaciones americanas, y METRICA- España, MERISE-Francia y SSADM- Reino Unido, como orientaciones europeas.

Vale destacar que las metodologías consideradas en el caso europeo, han sido desarrolladas para proyectos del sector público, por lo que los elementos culturales que las caracterizan, podrían tener aspectos propios de las formalidades de dicho sector.

G.2.2. Líneas de impulso de la evolución de las metodologías.

Según se puede observar, las metodologías de Desarrollo de proyectos de Sistemas de Información obedecen a un esquema evolutivo basado en diversas líneas o tendencias paradigmáticas, entre las que destacan:

- a. La consideración de la *evolución tecnológica* de los conceptos de abstracción relativos al mundo de la informática, como son las orientaciones hacia modelos de datos, procesos y objetos ((Ortiz,2001) y (Alfaro, 2002)).
- b. La consideración de las relaciones de los Sistemas de Información con los *recursos humanos* y el *negociopropiamente*. (Laudon y Laudon,1999)
- c. La consideración de *exigencias del contextode* negocio.
- d. Las *posibilidades técnicas de herramientas de apoyo sistemático* y existencia de *exigencias de estándares* tanto en modelos como el calidad y seguridad, entre otros factores. (Pressman,1999)
- e. *La evolución de los procedimientos y métodos de /as organizaciones en base a /a experiencia* (ver

sección de Conocimiento tácito del Marco de referencia de este trabajo)

Es importante destacar que éstas líneas o tendencias de evolución, no se dan generalmente de forma aislada, ellas se ubican en un contexto que en su evolución natural ha sido marcado por la teoría general de los sistemas, por tanto, reconoce la importancia de una evolución multidimensional más que en una sola dirección o variable.

G.3. Conocimiento Tácito

De acuerdo a Nickols, referido por Cortada y Woods(2001), se distinguen, tres interpretaciones de la palabra conocimiento:

- 1. Estado de conocer o estar familiarizado con algo "know about"
- 2. Capacidad de acción o entendimiento de hechos, métodos, principios y técnicas, para hacer que algo ocurra "know how"
- 3. Codificación, captura y acumulación de hechos, métodos, principios, técnicas, etc

Esta diferenciación, lleva a la definición de tres tipos básicos de conocimiento cuya distinción se ilustra en la figura siguiente (Tipos de conocimiento):

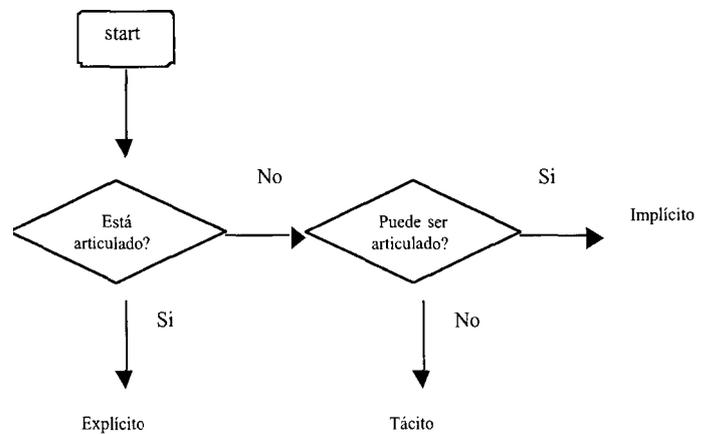


Figura 2. Tipos de Conocimiento. Fuente: Cortada y Woods(2001)

Conocimiento Tácito.

Una proporción sobre la cual tal vez no haya mucho que decir pero si mucho que hacer y mucho que estar consciente es la llamada Iceberg del conocimiento, representada en la figura 3(Iceberg del conocimiento)

en la cual se puede apreciar el enorme potencial tácito presente en las organizaciones.

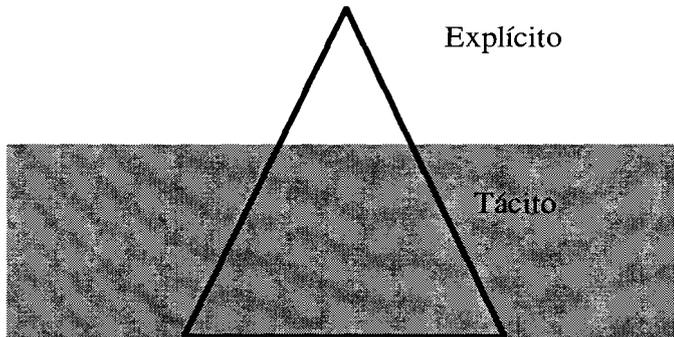


Figura 3. Iceberg del conocimiento.
Fuente: Hales(2001)

Una diferenciación importante con respecto al conocimiento y su transferencia, hecha por Polanyi, referido por Wilkesmann y Rascher(2002), destaca el conocimiento tácito y el explícito, determinando que el conocimiento en su forma explícita puede ser expresado en palabras e intercambiado como dato, mientras que el conocimiento tácito es individual, contextual, analógico y relativo a la práctica, lo que hace necesaria su transferencia solo cara a cara.

El conocimiento tácito a diferencia del explícito, es difícil de verbalizar porque este es expresado a través de la acción, basado en las habilidades y no puede ser reducido a reglas y recetas. (Universidad de Toronto, 2002).

Para Busch y Richards(2001), el conocimiento tácito juega un rol fundamental capacitando a la organización para obtener ventajas competitivas. El conocimiento tácito incluye mucho de intuición, perspectiva, creencias y valores de las personas como resultado de su experiencia, debido a estas características, Saint-Onge, referido por Busch y Richards(2001) define el conocimiento tácito como un nivel individual, incluido en un nivel organizacional de cultura.

De acuerdo a Brézillon y Pomerol(2001), el contexto puede ser considerado como una forma de conocimiento tácito, ya que el mismo puede ser definido como un conjunto de condiciones relevantes que influyen en el qué hacer en una situación única y comprensible, el contexto puede ser visto como un

conjunto cognitivo o estado motivacional de un individuo que modifica el efecto ante un estímulo o actividad orientada, esto define el conocimiento contextual representado en la figura 4 (conocimiento contextual y contexto proceduralizado).

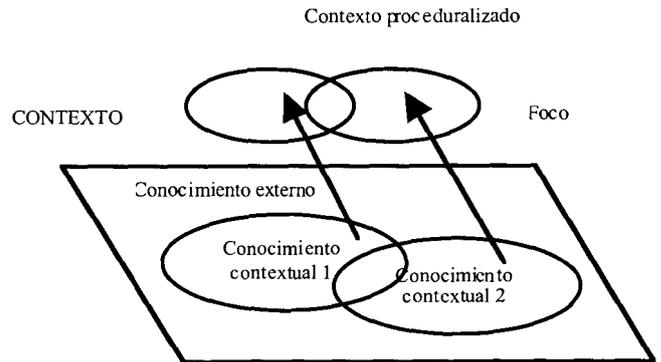


Figura 4. Conocimiento contextual y contexto proceduralizado
Fuente: Brézillon y Pomerol(2001)

La noción de contexto ofrece una visión alternativa de saber cómo, para capturar la parte de conocimiento apropiada, para tomar una decisión y acción.

Según Gertler(2001), la relación entre conocimiento tácito y contexto es una relación reflexiva donde el uno define al otro. El conocimiento tácito es un complemento esencial del conocimiento explícito, en el sentido de que éste soporta la adquisición y transmisión del conocimiento explícito a través de constructos tácitos como reglas de expresión; adicionalmente el conocimiento tácito sólo puede ser transferido efectivamente entre una o más personas cuando comparten un contexto social común, esto es, compartiendo valores, lenguaje y cultura.

Getler(2001) concluye que se requiere una especial atención al como se producen el conocimiento tácito y el contexto antes de tratar el asunto de la distribución de este tipo de conocimiento.

Para Horvath, referido por Cortada y Woods (2001), el conocimiento tácito, representa un valor especial en el negocio, a través de:

1. Innovación: el conocimiento tácito está estrechamente relacionado con la innovación. La gente crea y usa conocimiento tácito antes de ser capaz de formalizarlo y codificarlo.
2. Las mejores prácticas: La atención al conocimiento tácito puede ayudar a identificar y transferir las mejores prácticas más efectivamente.

La gente desarrolla conocimiento tácito para resolver problemas reales con un objetivo real. Para esto pueden ayudar las comunidades de práctica en las cual se transfiere conocimiento tácito entre individuos, tal que un individuo no tiene porque saber todo.

3. **Imitación:** El conocimiento tácito puede proteger a la empresa de imitación de los competidores, ya que no es fácilmente transferible y ofrece la posibilidad de generar ganancias con la innovación.
4. **Competencias centrales específicas:** El conocimiento tácito puede iluminar en la búsqueda de competencias de la empresa, representa un valor agregado único para la gente que lo genera, surge de situaciones particulares, habilidades y experiencias, y adicionalmente refleja la historia y circunstancias de la empresa.

El conocimiento tácito en su sentido estratégico:

Para Saint Onge (Cortada y Woods, 2000), el conocimiento tácito de una organización está metido en su cultura, provee los nodos o puntos de entrada por los cuales la información es transmitida y procesada para generar conocimiento. El pensamiento colectivo maquilla la cultura organizacional a través de filtros de acceso a conocimiento para futuras aplicaciones. Si existe una comunicación efectiva y el intercambio de conocimiento explícito en la cultura de la organización, entonces se puede comenzar a tener un mínimo nivel de congruencia de conocimiento tácito. La diversidad de visiones individuales proporciona variedad de perspectivas para el negocio. Sin embargo, para facilitar el intercambio de conocimiento se requiere un nivel de congruencia que permita que las perspectivas individuales se entiendan unas a otras y trabajen juntas hacia un objetivo común (ver figura 5, Pensamiento colectivo).

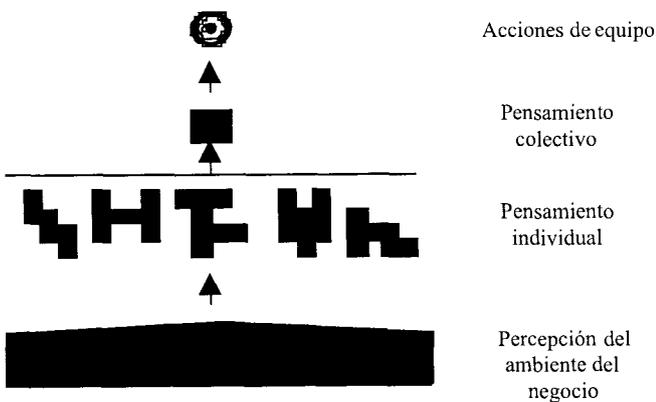


Figura 5. Pensamiento colectivo
Fuente: Zack(1999)

Cultura Organizacional y Gestión de Conocimiento.

El espacio-C:

Para Boisot, referido por Cortada y Woods (2000), la codificación del conocimiento y la velocidad a la cual éste puede ser difundido están relacionados pero en una forma que se escapa de la paradoja del manejo tecnológico. La curva de la figura 6 (El espacio-C) indica esquemáticamente la relación entre la codificación y la difusión. Este diagrama, descrito por Boisot, referido por Zack(1999) ha sido llamado el espacio cultura o espacio-C, las diferentes posibilidades de estructuración y compartir conocimiento, en o entre grupos, la definición de atributos de un proceso cultural, pueden ser explorados, tanto a manera individual de un conocimiento específico (ver figura 7. Ciclo de aprendizaje social), como a través del complejo de conocimiento de la población empresa (figura 8. Población de una empresa).

En el espacio-C, la tecnología atraviesa su ciclo de madurez habitual, pasando de Tecnología emergente a clave y posteriormente a base, tal como lo muestra la figura 9 (Tecnologías base, clave y emergente en el espacio C)

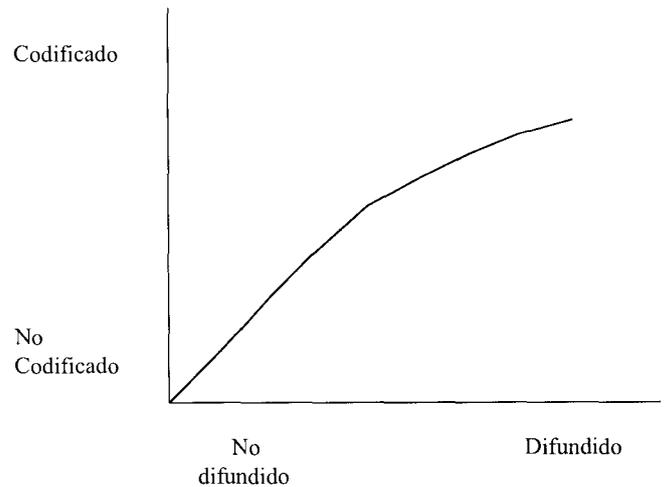


Figura 6. El espacio-C
Fuente: Zack(1999)

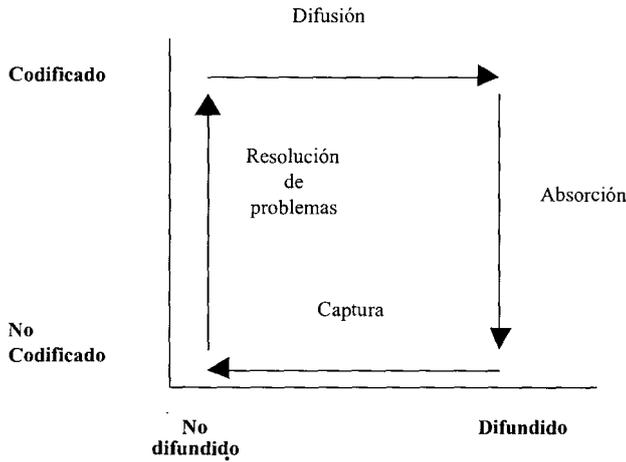


Figura 7. Ciclo de aprendizaje social
Fuente: Zack(1999)

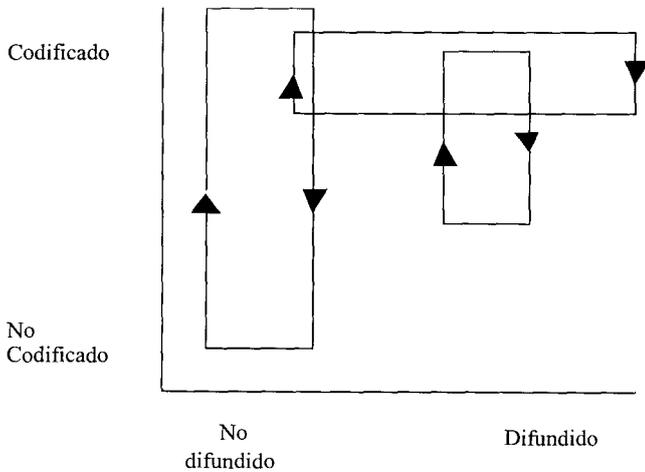


Figura 8. Población de una empresa
Fuente: Zack(1999)

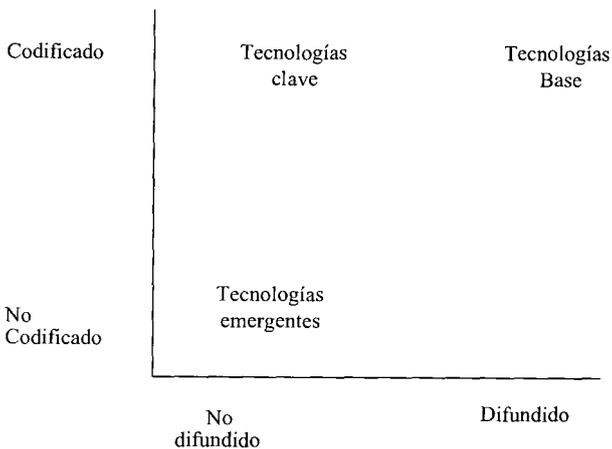


Figura 9. Tecnologías base, clave y emergentes en el espacio-C
Fuente: Zack(1999)

H. Resultados

Como resultado de la investigación realizada se llegó a los siguientes productos:

H.1. Modelo de Clasificación de Metodologías de Desarrollo de Proyectos de Sistemas de Información

Las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información han sido desarrolladas a través de un proceso evolutivo natural que permite plantear un modelo multivariado para la clasificación de tales metodologías (ver figura 10. Modelo de clasificación de metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información), el cual adicionalmente puede ser utilizado para la ubicación de la metodología más adecuada para una organización y proyecto.

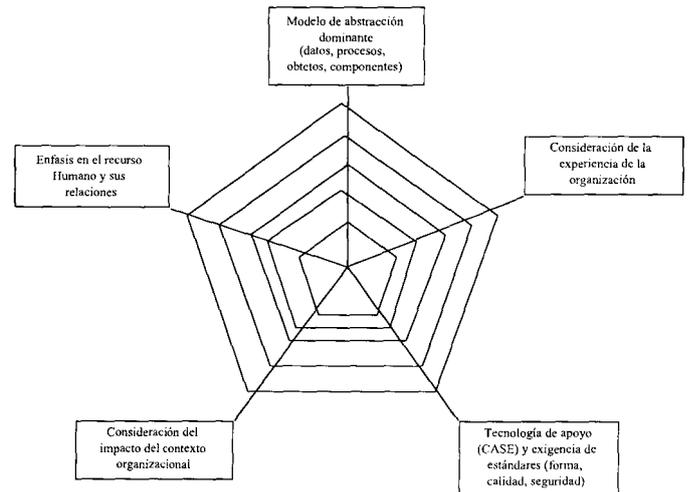


Figura 10. Modelo de clasificación de metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información
Fuente: Elaboración propia

En este modelo, cada metodología puede ser ubicada en un sector de la red, de acuerdo a su ubicación en los siguientes continuos de valores de las 5 variables contempladas:

- a. Modelo de abstracción dominante: en esta variable se mide el énfasis en datos, procesos, objetos y componentes .

- b. Énfasis en recurso humano y sus relaciones: esta variable mide la mayor proximidad al factor humano y sus relaciones. Contempla cuatro valores, en esta primera presentación del modelo, los cuales son: la no contemplación del factor humano, la contemplación del factor humano en forma individual, la contemplación del factor humano en su relación con otros individuos y la contemplación del factor humano en su sentido organizacional.
- c. Consideración del impacto del contexto organizacional: esta variable mide la consideración que hace la metodología de la posible variación del proyecto ocasionada por cambios en el contexto. En esta primera presentación del modelo, los valores de esta variable son cuatro: no consideración del contexto, consideración baja, consideración media, consideración elevada.
- d. Existencia de tecnología de apoyo (CASE) y exigencia de estándares (Calidad, seguridad, etc): esta variable aunque podría posteriormente ser dividida en dos variables diferentes, ha sido

incorporada para considerar los elementos que obligan a la sistematización y control del proceso de desarrollo, en este sentido, sus valores posibles en serán: tecnología de apoyo y exigencia de estándares nula, media, alta.

e. Consideración de la experiencia de la organización: esta última variable contempla la aceptación de la experiencia de la organización como fuente para el establecimiento de la metodología, en este sentido se contemplan tres posibles valores: consideración bajo, media y alta.

Los continuos de valores presentados son flexibles en cuanto a la incorporación de nuevos valores producto de la continua evolución natural de las metodologías y de la revisión y validación empírica del modelo propiamente.

La aplicación del modelo para la clasificación de las metodologías, lleva a la ubicación de cada metodología en un área como se muestra en la figura 11 (metodologías en el modelo de clasificación).

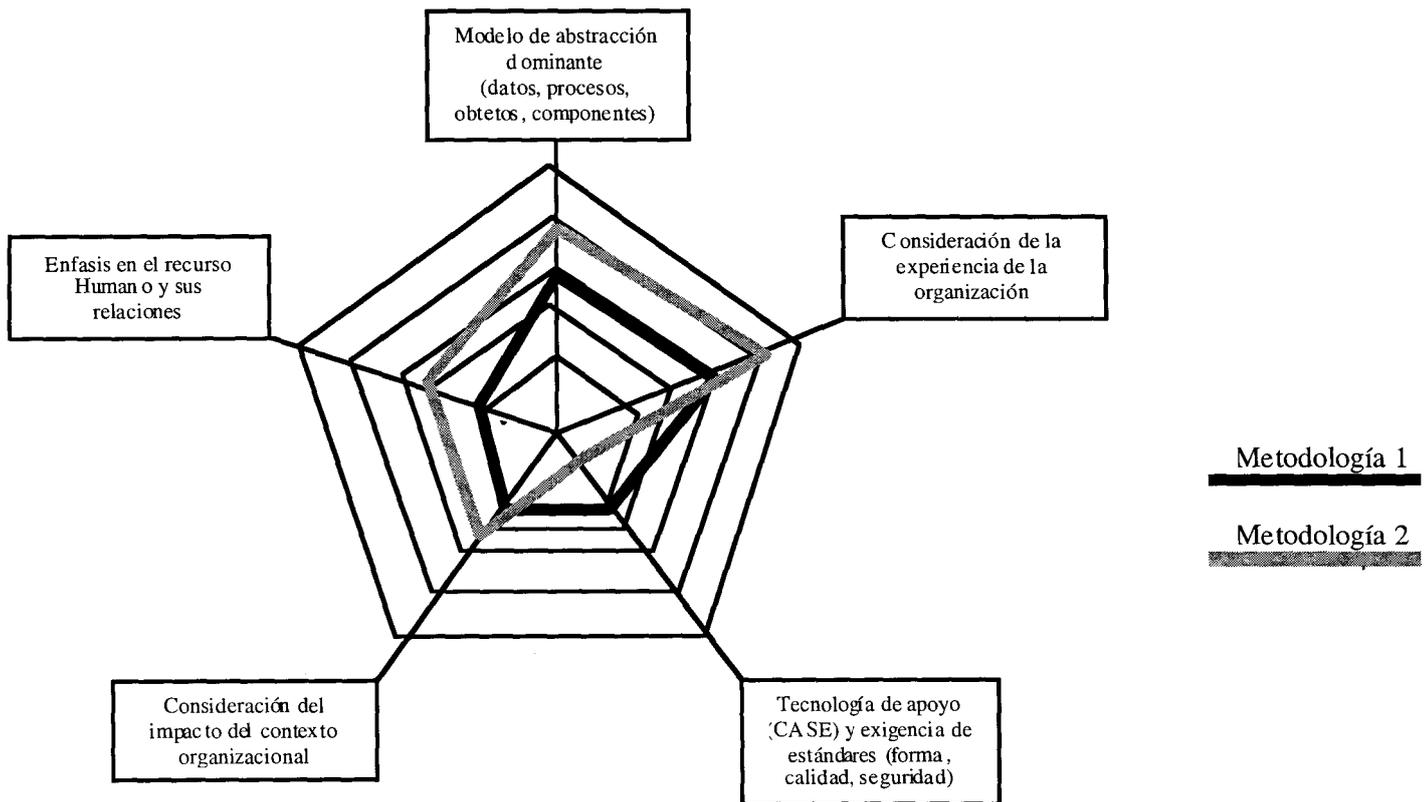


Figura 11: Metodologías en el modelo de clasificación
Fuente: Elaboración propia

De este modo, cada metodología puede ser ubicada en un área del gráfico para su posterior aplicación de acuerdo a las sugerencias que se presentan en la siguiente sección de esta descripción de resultados.

H.2. Algunas Sugerencias para selección práctica de Metodologías de Desarrollo de Sistemas de Información.

De igual manera que se ubican las metodologías en el modelo; las organizaciones o proyectos pueden ser ubicados en la rejilla del modelo, pudiendo posteriormente seleccionarse las metodologías más acertadas para cada organización y proyecto en base a las siguientes sugerencias:

- a. El área del gráfico en el cual se ubica la organización o proyecto, debe estar en más de un 80% en el área del gráfico ocupado por la metodología
- b. La metodología puede ser modificada para su aplicación, intentando cubrir las debilidades manifiestas por la diferencia de las áreas con

respecto a la de la organización o proyecto.

c. Cada metodología modificada debe ser incorporada al inventario de metodologías de la organización y ubicada en el modelo para futuras aplicaciones.

d. Posterior a la aplicación de cada metodología, deberá hacerse una revisión de su ubicación en el modelo para futuras aplicaciones. Esta actividad es fundamental para la incorporación del conocimiento emergente de la práctica.

H.3. Ejemplos de metodologías y su ubicación en el modelo

A continuación se muestran las gráficas correspondientes a la aplicación del modelo en algunas de las metodologías más conocidas mencionadas en el marco de referencia de este proyecto (Ver tabla 2 (Clasificación de metodologías según modelo) y Figura 12 (Gráfica de clasificación de metodologías según modelo)):

Metodología	Modelo de abstracción dominante	Énfasis en recurso humano y sus relaciones	Consideración del impacto del contexto organizacional	Existencia de tecnología de apoyo (CASE) y exigencia de estándares	Consideración de la experiencia de la organización
Ciclo de vida del desarrollo de software	Procesos	Contempla el factor humano en forma individual	Consideración media	Nula	Baja
Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)	Procesos	Contempla factor humano en forma grupal	Consideración baja	Alta	Media
C ORAD (Colaborative RAD)	Procesos	Contempla factor humano en forma organizacional	Consideración baja	Alta	Media
Espiral de Barry Boehm (desarrollo evolutivo basado en riesgos);	Procesos	Contempla factor humano en forma organizacional	Consideración alta	Media	Media
Modelos de Booch, Jacobson, Rumbaugh	Objetos	No contempla factor humano	Consideración baja	Media	Baja
Proceso UML	Componentes	Contempla factor humano en forma individual	Consideración media	Media	Media
METRICA V.3-España	Objetos y Componentes	Contempla factor humano en forma organizacional	Consideración media	Alta	Media

Tabla 2. Clasificación de metodologías según modelo.
Fuente: Elaboración propia.

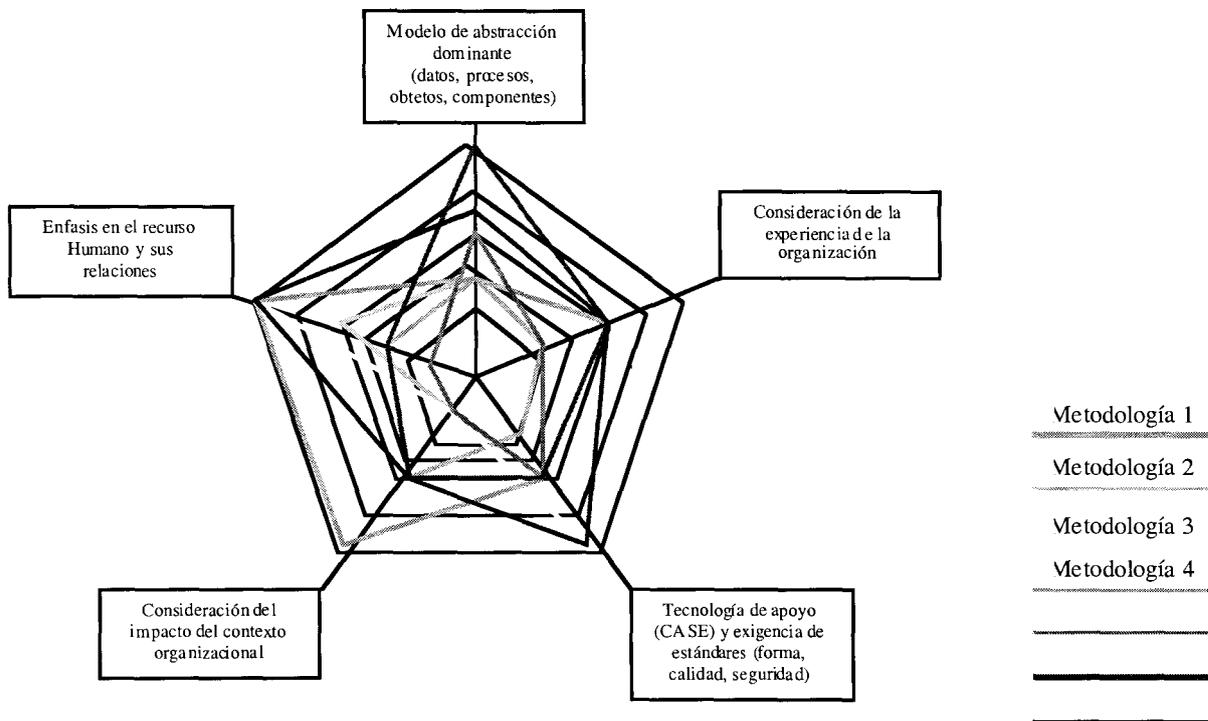


Figura 12. Gráfica de clasificación de metodologías según modelo
Fuente: Elaboración propia.

H.4. Aplicación de las metodologías en proyectos aplicados en negocios

De acuerdo entrevistas realizadas a expertos tanto académicos como del mundo de las aplicaciones de negocio, se pudo concluir que:

- Cada empresa tiene su propia metodología o conjunto de metodologías y éstas han sido realizadas a partir de las formalizaciones metodológicas más conocidas y la experiencia práctica
- En la mayoría de los casos, no se siguen rigurosamente las metodologías, generando solo resultados de acuerdo a lo establecido, pero realizando un proceso con adaptaciones individuales, grupales y organizacionales
- Las adaptaciones hechas a las metodologías por la aplicación práctica en cada empresa no están documentadas, ellas forman parte la experiencia que pasa de generación en generación
- La mayoría de las metodologías se perciben como las leyes, necesarias y obligatorias de cumplir en su resultado, pero factibles de modificaciones en su proceso.

I. Conclusiones

Además de lo expresado en la tabla 3 (Conclusiones), en cuanto a las preguntas originalmente planteadas y lo aprendido en el proceso de investigación, se puede concluir lo siguiente:

La investigación en conocimiento tácito y gestión de conocimiento ofrece grandes posibilidades en el área de sistemas de información, tanto desde el punto de vista aplicado, como de formulación de nuevos métodos y modelos. (Ver adicionalmente la conclusión asociada a la tercera pregunta de la tabla 3 (Conclusiones).

Desde la perspectiva informática, se ha dedicado mucho esfuerzo a la conceptualización y aplicación de la tecnología en las organizaciones, se hace necesario tomar un tiempo para mirar hacia la propia informática, como sujeto de investigación, tal como lo hicieron en algún momento los creadores de la conceptualización de la tecnología CASE, ellos hicieron posible la aplicación de la tecnología al servicio de la tecnología, es hora de poner el conocimiento al servicio del conocimiento. Especialmente en la llamada era del conocimiento,

donde tanto especialistas técnicos como no técnicos, intentan dar valor al enorme caudal del saber de las organizaciones. La gestión de conocimiento aplicada a casos como el planteado en este proyecto, representa una fuente de gran caudal para el desarrollo del saber, más allá de los límites de los contextos organizacionales.

El saber de las organizaciones en cuanto a las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, está altamente impactado por su contexto, la cultura y otros factores, materia del conocimiento tácito de las organizaciones, este conocimiento no es sencillo de transferir y su articulación es un primer paso importante. Muchas organizaciones y países tienen sus propias metodologías, recogiendo de alguna forma el saber histórico tácito de las mismas, sin embargo, esta no es necesariamente una solución, ya que tal tipo de conocimiento es de carácter muy dinámico y requiere algo más que documentarlo para ser gestionado.*

Las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, como otros ámbitos metodológicos, tienen la virtud de poder ser articulados para hacerlos explícitos y transferibles como conocimiento. Esta característica es una invitación a la difusión del saber que no debe ser rechazada.*

El mundo de las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, tal como el iceberg del conocimiento, que se muestra en la figura 3 de este trabajo, ha sido apenas explorado, en su parte más explícita; la profundización en los niveles tácitos de las mismas, puede representar grandes aportes incluso en la relación de los sistemas de información y el negocio, en búsqueda de una alineación que se traduzca en ventajas competitivas, incorporando el contexto como una de las fuentes de desarrollo tanto del negocio como de los métodos utilizados en el mismo.

En el mundo educativo generalmente enseñamos sólo un par de modelos metodológicos que posteriormente se hacen obsoletos para los profesionales que formamos, valdría la pena preguntarse si la causa de tal pérdida de vigencia y en consecuencia tal vacío de formación, no se deba a la ausencia de conocimiento de las metodologías más allá de su limitada parte explícita.

La posibilidad de establecer clasificaciones de las metodologías conocidas y emergentes, tal como lo intenta hacer el modelo planteado en este trabajo, contribuye a la difusión y uso de las mismas, al establecer relaciones entre ellas que facilitan su interpretación estructurada y disminuyen la incertidumbre propia de la abundancia de información sobre las mismas.

Pregunta de investigación	Hipótesis	Resultado	Conclusión
¿Pueden clasificarse las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información?	Las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información pueden ser clasificadas de acuerdo a diversidad de criterios	Modelo de clasificación multivariado	Las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, si pueden ser clasificadas con la utilización de espacios multivariados
¿se utilizan las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información tal como han sido descritas en sus formalizaciones?	Las metodologías de desarrollo de proyectos de sistemas de información, generalmente no son utilizadas tal como han sido formalizadas	Los resultados se recogen en las conclusiones de las entrevistas resumidas en el punto H.4 de este trabajo	Las metodologías en su aplicación tienen un alto contenido de conocimiento tácito producto de la experiencia de la organización y de la gente que la compone
¿Cuál es la razón para la posible discrepancia entre las formalizaciones metodológicas y las aplicaciones prácticas?	La discrepancia entre las formalizaciones metodológicas y las aplicaciones prácticas se fundamenta en un proceso evolutivo natural en tales formalizaciones	Los resultados se recogen en las conclusiones de las entrevistas resumidas en el punto H.4 de este trabajo y en estas conclusiones	Además de lo expresado en la conclusión de la pregunta de investigación anterior, en este caso, destaca el hecho de que el conocimiento tácito puede ser articulado y hecho explícito a través de la aplicación del modelo de clasificación propuesto

Tabla 3. Conclusiones. Fuente: Elaboración propia

J. Bibliografía

- Alfaro, Jorge (2002). Metodologías para el desarrollo de Sistemas de Información. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.
- Brézillon, Patrick; Pomerol, Jean-Charles. (2001) Is context a kind of collective tacit knowledge? Universidad de Paris. Tomado de la dirección electrónica www-poleia.lip6.fr/~brezil/Pages2/Publications/CSCW-2001.pdf en abril de 2002
- Busch, Peter; Richards, Debbie (2001) Visual mapping of articulable tacit knowledge Diciembre 2001. Australian Symposium on information visualisation: Sydney. Tomado de la dirección electrónica www.jrpit.flinders.edu.au/confpapers/CRPITV9Busch.pdf en abril de 2002
- Cortada, James; Woods, John (2000) The Knowledge Management Yearbook 2000-2001. Butterworth Heinemann: Boston
- Espasa Calpe (1993). Diccionario Enciclopédico.
- Gertler, Meric. (2001) Tacit knowledge and the Economic Geography of context or The undefinable tacitness of being (there) Centre for International Studies. Universidad de Toronto. Tomado de la dirección electrónica www.chass.utoronto.ca/~trefler/workshop/Gertler.pdf en abril de 2002
- Hales, Steve (2001) Dimensions of knowledge and its management Insighting: Cheshire-UK. Tomado de la dirección electrónica www.hyltonassoc.com/sitecontent/articles/steve-hales-dimensions-of-knowledge.pdf en abril de 2002
- Ortiz, Lourdes (2001). Metodología del software. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
- Pressman, Roger. (1999). Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. Madrid: McGrawHill.
- Universidad de Toronto (2002) Types of Organizational Knowledge Material no publicado. Tomado de la dirección electrónica choo.fis.utoronto.ca/mgt/MGT1272kc.pdf en abril de 2002
- Wilkesmann, Uwe; Rascher, Ingolf (2002) Motivational and structural prerequisites of knowledge management. XV congreso mundial de sociología: Brisbane. Tomado de la dirección electrónica www.jrpit.flinders.edu.au/confpapers/CRPITV9Busch.pdf en abril de 2002
- Zack, Michael (1999) Knowledge and Strategy. Butterworth-Heinemann: Boston