

Diseño incremental de e-servicios

Estudio teórico, propuesta metodológica y casos prácticos



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Tesis doctoral

Diseño incremental de e-servicios

Estudio teórico, propuesta metodológica y casos prácticos

Autor

Eduardo Andrés Huerta Vásquez

Tutor

Dr. Josep Maria Monguet Fierro

Co-tutor

Dr. Marco Vinicio Ferruzca Navarro

Programa de Doctorado en Ingeniería Multimedia
Departamento de Expresión Gráfica de la Ingeniería
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
Universidad Politécnica de Cataluña
2012

Agradecimientos.

Profesores:

A Josep Maria Monguet, Marco Ferruzca, Joaquín Fernández, Francesc Alpiste.

Compañeros:

A Yadira Alatraste, Edgar Castelán, Berenice Blanco, Alfredo Gutiérrez y A todo el equipo de trabajo del LAM-UPC.

Amigos:

A Adriana Hidalgo y familia, Mónica Sampieri, Yliana Rivero, Luis Croquer, Hernando Villalobos, Paola Cardona, Gemma Medina y Gabriel Coba.

Familia:

A mi hermano Gonzalo y a mis padres Ángela y Eduardo.

Título.

Diseño incremental de e-servicios. Estudio teórico, propuesta metodológica y casos prácticos.

Palabras clave.

Diseño, métodos de diseño, diseño incremental, e-services, gestión del diseño, living labs, diseño colaborativo, open innovation, gestión del conocimiento.

Abstract.

This document presents the results of a research work that aims to propose an incremental design method for services in knowledge management environments supported by Internet, denominated as e-services. This method is based on the principles of collaborative design where every profile in the organization can provide some specific design tasks, and the idea of incremental progression of projects, increasing the formal features and functionality of the artifact at each stage of production process.

The proposed method has been implemented by a multidisciplinary research group dedicated to the realization of several projects in the field of knowledge management.

Resumen.

El presente documento presenta la evolución y resultados del trabajo de investigación que tiene como objetivo proponer un método incremental de diseño de servicios concebidos para entornos de gestión del conocimiento a través de Internet, denominados e-services. Dicho método se basa en los principios del diseño colaborativo –según los cuales todos los perfiles de la organización aportan tareas de diseño específicas– y en la idea de la progresión incremental de los proyectos, aumentando en cada fase de producción las funcionalidades y características formales del artefacto.

El método propuesto ha sido puesto en práctica por un grupo de investigación multidisciplinario dedicado a la realización de diversos proyectos en el ámbito de la gestión del conocimiento.

Índice.

	Contenido
Agradecimientos.	5
Título.	7
Palabras clave.....	7
Abstract.	9
Resumen.	11
Índice.....	13
CONSIDERACIONES INICIALES.....	17
Consideraciones iniciales.....	19
INTRODUCCIÓN.....	23
1.1. Introducción.....	25
OBJETIVOS Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
2.1. Objetivo general y objetivos específicos.....	31
2.2. Método de investigación.....	32
EXPLORANDO EL CONTEXTO.....	33
3.1. Introducción al capítulo.....	35
3.2. Nuevos modelos de negocio.....	38
3.2.1. Nuevas tendencias.....	39
3.2.2. El binomio TIC – Diseño.....	40
3.2.2. Open innovation.....	42
3.3. Living Labs.....	48
3.3.1. Los Living Labs en Europa.....	50
3.4. Diseño.....	53
3.4.1. Introducción a la temática del diseño.....	53
3.4.2. Métodos de diseño.....	54
3.4.3. Investigación en Diseño.....	56
3.4.4. Métodos de diseño tradicionales v/s métodos abiertos y distribuidos.....	58
3.5. Diseño Colaborativo.....	61

3.5.1. Co-creación.	61
3.5.2. Co-Design.....	62
3.6. Cognición distribuida.....	66
3.6.1. Componentes del sistema cognitivo.....	66
3.6.2. Modelo conceptual de cognición distribuida.....	68
3.7. Diseño en los sistemas de información.	72
3.7.1. e-services.	74
3.8. Análisis y revisión de artículos sobre el objeto de estudio.	78
3.8.1. Selección de artículos.	78
3.8.2. Esquema de clasificación por tópico.....	79
3.8.3. Número de publicaciones citadas.....	83
3.8.4. Número de publicaciones citadas por año.	83
3.8.5. Lista de revistas indexadas.	87
3.9. Conclusiones sobre el marco teórico.	88
 EXPLORACIÓN EMPÍRICA	 91
4.1. Introducción al capítulo.	93
4.2. Diseño y aplicación de la investigación empírica. Investigación-acción-participante.	98
4.2.1. Concepto de investigación empírica.	98
4.2.2. Estrategias para la investigación empírica.	98
4.2.3. Estrategia de investigación-acción-participante.	100
4.2.4. La investigación-acción aplicada al trabajo de tesis. Proceso general.....	105
4.3. Contexto: Presentación del escenario I+D.	110
4.4. Diagnóstico: Justificación de la propuesta.	112
4.5. Planificación: Propuesta de método incremental de diseño de e-servicios.....	114
4.5.1. Proceso seguido hasta lograr la propuesta.	114
4.5.2. Diseño incremental de e-services: Propuesta de método de diseño.	115
4.5.3. Comentarios referentes a la propuesta.....	131
4.6. Ejecución: Aplicación del MiD en el proyecto e-dis.	133
4.6.1. Fase Diagnóstico.	133
4.6.2. Fase Planificación: El sistema e-dis.	134
4.6.3. Fase Ejecución. Aplicación del MiD a e-dis.	139
4.6.4. Fase Evaluación MiD en e-dis.....	143
4.7. Sistematización. Automatización y sistematización del MiD mediante un Sistema de Flujos de Trabajo en la plataforma COLS.	146
4.7.1. Fase Diagnóstico.	146
4.7.2. Fase Planificación.	146
4.7.3. Fase Ejecución. Diseño de la herramienta de Work Flows.	153
4.7.4. Fase Evaluación. Datos cuantitativos del uso de Work Flows en COLS H1P+.	157
4.7.5. Fase Reflexión. Conclusiones de la experiencia.	182

CONCLUSIONES	211
5.1. Introducción al capítulo.	213
5.2. Conclusiones y aportaciones del estudio teórico.	214
5.3. Conclusiones y aportaciones del estudio empírico.	217
5.4. Investigaciones futuras.	220
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA.....	223
GLOSARIO	227
Conceptos.	229
Siglas.	233
LISTAS DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS.....	235
Lista de figuras.....	237
Lista de tablas.	238
Lista de gráficos.	240
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	241

Consideraciones iniciales

Consideraciones iniciales.

La presente es una investigación en el campo del diseño en comunión íntima con la tecnología en lo general y con Internet en lo específico. Ambos campos –la tecnología y el diseño– han propiciado la explosión de un concepto que, si bien no es extremadamente novedoso, hoy en día adquiere especial importancia: *Open innovation*, o innovación abierta –o colaborativa–, en otras palabras.

Internet se ha convertido en una plataforma más amplia para la interacción, la comunicación y el activismo. Las “comunidades virtuales”, o grupos de personas unidas de manera informal por la experiencia compartida, sintetizan esta evolución de Internet y la tecnología Web 2.0. Los usuarios quieren participar entre sí y con organizaciones de todo tipo; los usuarios quieren ser productores de contenidos. La tecnología basada en Internet domina los nuevos modelos empresariales de la economía digital, dando a las empresas nuevas formas de cosechar el talento de los innovadores que trabajan tanto dentro como fuera de los límites corporativos.

Las comunidades virtuales son reconocidas como un nuevo modelo de negocios de la economía digital (Lin, 2007; Figallo, 1998; Toral et al, 2009a.), que se caracteriza por dos elementos principales:

- 1) Los miembros de la comunidad contribuyen a la creación de valor económico (Timmer, 1998).
- 2) Las operaciones y su entorno social están vinculados de tal manera que el entorno social contribuye a la creación de valor (Hummel y Lechner, 2002).

Esto representa una nueva posibilidad para el desarrollo de servicios a través de internet, (e-services). La comunidad representa un recurso inagotable e impulsa el desarrollo del software subyacente de acuerdo con sus necesidades.

Por su parte, el Diseño, entendiéndolo como escenario de innovación y de apuesta por la constante evolución, se ha visto altamente favorecido en su desarrollo por el progreso de las tecnologías de la información. Se ha escogido al diseño como campo de investigación porque hoy adquiere especial importancia gracias a los nuevos modelos de negocio que las compañías se han visto forzadas a implementar con tal de seguir compitiendo en un mercado cada vez más

feroz y, por otra parte, porque emerge como sector fundamental en la re-configuración de áreas disímiles como la empresa privada y la formación.

Para evitar confusiones, es conveniente aclarar que para la presente investigación se considera el concepto diseño no referido exclusivamente a lo formal o adjetivado de un producto –por ejemplo, “objetos de diseño”–, ni a las características formales del artefacto –tales como dimensiones, texturas o colores–, sino que se considera al diseño como proceso multidisciplinar donde intervienen varios especialistas de áreas distintas de una organización con el objetivo de planificar e introducir nuevos productos o servicios en el mercado.

Vale la visión del International Council of Societies of Industrial Design, que define al diseño como “una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades multifacéticas de objetos, procesos, servicios y sus sistemas en ciclos vitales enteros. Por lo tanto, el diseño es el factor central de la humanización innovadora de las tecnologías y el factor crucial de intercambio cultural y económico” (ICSID, 2012).

El diseño como proceso interviene en el marco de la empresa desde las fases de detección de oportunidades y análisis de las necesidades del mercado hasta las fases de comercialización del producto, confluyendo en este intervalo campos de actividad tan diversos como el marketing, la ingeniería, los sistemas de información, etc. (BCD, 2011).

La motivación, a nivel de la organización que se ve representada en este trabajo de tesis, el Laboratorio de Aplicaciones Multimedia (LAM) de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), fue la de dar forma y sistematizar un modelo conceptual basado en el marco teórico de la cognición distribuida, diseñado por quien ahora cumple funciones de co-director de esta investigación. Este modelo fue útil en el diseño, desarrollo y explotación de sistemas de formación e-learning y en él se plantean cinco constructos relacionados con las fases de concepción y desarrollo de sistemas de formación: *Sujetos* con diferentes perfiles que llevan a cabo *tareas* con el objetivo de desarrollar *productos* utilizando ciertos *artefactos* que cumplen funciones en un *entorno* determinado. Ese modelo conceptual sirvió para diseñar la plataforma de colaboración que se utiliza actualmente en el Programa de Doctorado en Ingeniería Multimedia (DIM) de la UPC, concretamente en el desarrollo de sus proyectos e investigaciones.

A partir de ese modelo, el siguiente paso consistía en lograr su aplicación de manera operativa o sistemática en el complejo proceso de diseño de aplicaciones o servicios basados en Internet, resultado de los esfuerzos de investigación del colectivo DIM. La operatividad y sistematización del modelo conceptual sobre cognición distribuida se intentó conseguir mediante la utilización de los constructos ahí planteados en la fundamentación del método incremental que aquí se propone y ubicándolos en el contexto que se piensa como el adecuado según sus características considerando el escenario propuesto por la organización donde se implementa.

A pesar de que existía claridad con respecto a los elementos del modelo, no se tenía un método que el colectivo siguiera para el cumplimiento de sus tareas, lo cual derivaba en pérdidas de tiempo y errores que, finalmente, repercutían en el producto que se entregaba al cliente. Dichos errores, funcionales, de contenido, de uso o tecnológicos, generaban un segundo bucle al tener que re-diseñar, re-producir o modificar la aplicación.

Por lo tanto, el objetivo general de la presente propuesta de investigación consiste en mejorar la gestión de diseño de servicios a través de Internet mediante el uso del “método incremental de diseño colaborativo”, así como hacer operativos los constructos propuestos por la tesis antes mencionada.

Para realizar la propuesta del “método incremental de diseño” (MiD) se han investigado los paradigmas de diseño y las metodologías de producción de artefactos en contextos tecnológicos motivados por las nuevas tendencias en modelos de negocio y prácticas empresariales. De los paradigmas de investigación en diseño, el que se denomina Co-Design o “Diseño Colaborativo” asoma como el fundamental dentro del ámbito de conocimiento desarrollado por la comunidad DIM, porque no sólo rescata la idea de que el diseño es una actividad intrínsecamente humana – todos podemos diseñar–, sino que también está cambiando los roles del diseñador, del investigador y de la persona que hasta ahora era conocida como “el usuario” (Sanders y Stappers 2008). A su vez, de los muchos procesos metodológicos presentes en la bibliografía revisada, se ha elegido como referencia el propuesto por los alemanes Gerhard Pahl y Wolfgang Beitz, que definen claramente los detalles de las fases para un proceso complejo como es el de diseño.

El buen resultado del método permitirá a la organización gestionar de mejor manera el diseño de productos y servicios innovadores en proyectos de formación y de salud en línea, dos de los

sectores con mayores oportunidades en el desarrollo I+D+i. Por otra parte, la exactitud del método de diseño adoptado puede permitir generar con éxito nuevos modelos de negocio o adaptar los existentes en los diversos frentes que la organización desee explotar.

Por último, y otorgándole la importancia que merece en un trabajo de naturaleza científica en el que se buscan siempre resultados contrastados cualitativa y cuantitativamente en el contexto del conocimiento libre y abierto, existe un pensamiento personal por parte del autor que, si bien no influye en la elección del prisma con el que se evalúan y regulan los conceptos y resultados expresados en el presente documento, tampoco se puede dejar pasar. Este pensamiento dice que la razón fundamental para elegir al diseño como temática de investigación es la convicción que existe por parte del autor de que, en un mundo dominado por unos pocos y en una sociedad llevada al límite por el mal uso de los recursos y la ambición desbordada por el dinero y el poder, disciplinas como el diseño tienen la responsabilidad social de abstraerse del escenario existente y proponer cambios que mejoren la calidad de vida de las personas, en su concepción más real. Sirvan las palabras de Eduardo Galeano para hacer la necesaria diferenciación: “Los economistas no llamarán nivel de vida al nivel de consumo, ni llamarán calidad de vida a la cantidad de cosas”. Estos cambios se pueden conseguir atacando al sistema establecido desde flancos fundamentales como son, a modo de ejemplo: el coste justo de producción, la venta y consumo responsable y la sostenibilidad de los recursos naturales. El objetivo final es –o debería ser– conseguir satisfacer la necesidad imperiosa de un cambio en la mentalidad comercial tanto de los individuos como de las instituciones. En los usuarios finales, en los destinatarios de los esfuerzos realizados por los diseñadores, se puede impactar positivamente en casi todos los ámbitos de su cotidianeidad, hecho fácilmente reconocible y contrastable en temas como la salud o la educación, ambos considerados en el presente documento.

Capítulo 1

Introducción

1.1. Introducción.

Este trabajo de investigación forma parte del campo de estudio del *diseño* y la innovación mediante el trabajo colaborativo o *co-design*, en el sector específico de los servicios en línea o *electronic services (e-services)*.

La investigación tiene como objetivo central explorar la aplicación de un método incremental de diseño en un contexto colaborativo de creación, desarrollo y gestión de servicios online.

Esta experiencia nace con la motivación de dar continuidad a la tesis doctoral de Marco Ferruzca (2008), quien propone un modelo conceptual basado en la teoría de la *cognición distribuida*. En la fase de diagnóstico de la presente investigación se reconoció la necesidad de establecer estrategias metodológicas que organizaran el proceso de diseño de los artefactos producidos por el colectivo en el que se desarrolla la experiencia, a partir del modelo conceptual propuesto por Ferruzca. Las observaciones derivadas de su trabajo hicieron ver que era primordial llevar a la práctica su modelo conceptual mediante un método de trabajo que sistematizara el proceso de creación y desarrollo de los servicios digitales en los que trabaja. Era prioritario estructurar el trabajo de los perfiles involucrados en las actividades realizadas y gestionar los productos que esos perfiles llevaban a cabo. Se reconoció ineficiencia a la hora de producir los artefactos y, para tener mayor control sobre ese proceso, la tesis de Ferruzca logró modelar conceptualmente los elementos y factores que participan en él. El siguiente paso era dar cuerpo metodológico a ese modelo y esa constituye la razón fundamental de todo el presente trabajo.

Una vez revisados los conceptos de *diseño* y de *gestión del diseño* en contextos de desarrollo de *e-services*, y expuesta la necesidad de realizar esta investigación en este campo para conocer el impacto que tiene un método incremental de diseño en el proceso de desarrollo de un servicio en Internet, se procede a la revisión del estado del arte de las principales áreas del conocimiento que interactúan en un ambiente colaborativo de diseño de herramientas basadas en las tecnologías de información. Esta revisión facilita conocer el *background* teórico que da soporte a la investigación y permite identificar aspectos relevantes para la misma en el campo de los nuevos modelos de negocios, además de la denominada *open innovation*, de los espacios de

trabajo colaborativo –o *living labs*– y de la incidencia de las TIC en el desarrollo de la disciplina del diseño.

Posteriormente, se presenta en extenso la propuesta metodológica que intenta gestionar las labores de diseño de los diferentes perfiles involucrados en una organización homogénea que crea servicios de Internet utilizando herramientas de flujos de trabajo. Mediante esta propuesta metodológica y su sistematización a través de la herramienta de Work Flows, desarrollada con base en los constructos propuestos por el modelo de cognición distribuida de Ferruzca, esta tesis cumple el objetivo de dar continuidad a la investigación mencionada.

Con el *método incremental de diseño de e-services* presentado, se explica la experiencia que ha significado aplicar dicho método en un proyecto de servicios online, el proyecto *e-dis* (electronic–disfagia) en su primera versión, con el objetivo de ponerlo a prueba, hacer partícipes a los integrantes del equipo de trabajo, evaluar su utilidad en el proceso e identificar y explicar la naturaleza de los errores y dificultades que surgen en él.

Observando los resultados de la primera experiencia empírica poniendo a prueba el método propuesto, surgió la necesidad de realizar ajustes y proponer una segunda versión, la que fue aplicada en el proyecto principal de la organización, denominado *sistema COLS*, y que contó con herramientas digitales de flujos de trabajo para la sistematización y automatización del proceso.

La experiencia del día a día y los resultados obtenidos basados en datos cuantitativos llevaron al equipo a afinar aun más el método incremental de diseño y a proponer una tercera versión, otra vez puesta en práctica en el mismo corazón de la organización. Esta tercera parte de la experiencia empírica, puesta en marcha doce meses después de la anterior, representa el punto final de la presente investigación y sus resultados se obtienen de la base de datos del sistema COLS y son acompañados por datos cualitativos conseguidos a través de un *Focus Group* realizado para conocer la opinión de personas relacionadas con el entorno en el que se desenvuelve el trabajo, que si bien no son parte activa del equipo de trabajo, forman parte de la comunidad del programa de Doctorado en Ingeniería multimedia.

Finalmente, sobre la base de los resultados obtenidos en todo el estudio, se valora la utilidad del método incremental de diseño de e–services y se establecen algunos principios de diseño que pueden ser considerados para el diseño de e–servicios.

Comenzando con esta introducción y ya presentadas las consideraciones iniciales, la estructura de la investigación consta de los siguientes capítulos:

a) Objetivos y método de la investigación.

Se definen los objetivos generales y específicos de la investigación y se explica la metodología que se siguió en el proceso.

b) Estudio teórico.

Se presentan los conocimientos que constituyen el marco de referencia y apoyo teórico de la investigación.

c) Estudio empírico.

Tomando como base la teoría y las fases de la metodología de investigación–acción–participante, se explican los diversos trabajos de campo que se han realizado y se presenta la propuesta metodológica y sus resultados, que constituyen el resultado final de esta investigación.

d) Conclusiones.

Se finaliza la presentación con una síntesis de las conclusiones a las que ha permitido llegar este trabajo exploratorio, así como las líneas de investigación que pueden realizarse en el futuro a partir de esta experiencia.

Capítulo 2

Objetivos y método de la investigación

2.1. Objetivo general y objetivos específicos.

Esta investigación se sitúa en el ámbito científico–tecnológico del Diseño (Design research) y se orienta, como se ha expuesto en la presentación, a explorar la utilidad de una propuesta metodológica de diseño en el ámbito de los e–services.

En este contexto, el objetivo general que se propone puede resumirse como: Explorar la aplicación de un método incremental de diseño, en el campo de los e–services, que dé soporte a la generación de nuevos modelos de negocio. El análisis se hace desde el punto de vista del pensamiento de diseño y de la gestión del diseño (design thinking, design management).

En el diseño de la investigación se han establecido, de acuerdo al objetivo que se persigue y en base a los recursos disponibles, los siguientes objetivos específicos:

- Modelar y hacer operativo el proceso de diseño de e–servicios en una organización de I+D+i. La solución propuesta puede ser de utilidad para otros colectivos.
- Valorar la utilidad del Método Incremental de Diseño como una estrategia para gestionar el conocimiento en equipos pluridisciplinarios y distribuidos.
- Establecer criterios de diseño factibles de ser implementados en futuros proyectos por organizaciones externas al entorno de trabajo en el que se realiza la investigación.

2.2. Método de investigación.

La dificultad inicial de acotar la investigación a un determinado método estuvo motivada por las similitudes que presentan el ‘método de investigación–acción’ y el ‘método proyectivo de investigación’. Finalmente, considerando el objetivo y las características del trabajo, se decidió recurrir a los marcos y referentes que ofrece la **investigación–acción–participante**. Básicamente y en palabras simples, lo que trata este método de investigación es hacer una observación que diagnostique un problema, seguido de la ejecución de acciones que intenten mejorarlo. Posteriormente se realiza una nueva evaluación para ver los resultados obtenidos y, finalmente, se emprenden nuevas acciones a partir de lo observado. Se puede considerar que el método de investigación–acción–participante es un método incremental incesante que busca corregir errores, reflexionar sobre lo que se ha hecho y corregirlo en una nueva etapa. Se ha escogido este método fundamentalmente porque el resultado de la presente investigación se trata de un esfuerzo colectivo y que, debido a sus particularidades, debería estar en continua revisión, evaluación y modificación. Además, dada la particularidad del diseño como disciplina, el “hacer” es un aspecto que los diseñadores no pueden dejar de lado; Al igual que ocurre con la investigación–acción–participante, el diseño se debe al hecho de proyectar y no detenerse en la mera reflexión.

Las características de la investigación–acción–participante, sus fases y su aplicación al trabajo de tesis se desarrolla en extenso en el punto 4.2.3 del presente documento. De igual manera, las experiencias presentadas en el apartado dedicado a la exploración empírica siguen la estructura del modelo de la investigación–acción–participante, es decir, cada acción emprendida es descrita siguiendo el ciclo de fases de diagnóstico – planificación – ejecución – evaluación – sistematización.

Capítulo 3

Explorando el contexto

3.1. Introducción al capítulo.

En este capítulo se procede a la explicación del estudio teórico realizado sobre las áreas de conocimiento en las que se fundamenta la aplicación del diseño incremental en el campo de los *e-services*, y que presenta un método como resultado de esta tesis.

En general, esta revisión teórica ha permitido identificar y destacar la necesidad de hacer investigación en el campo del *diseño* que facilite aportar un pequeño grano de arena en la gestión del proceso y la actividad de los diferentes perfiles profesionales involucrados en contextos determinados por los nuevos modelos de negocio, por la innovación abierta y por los escenarios multidisciplinares colaborativos dedicados a satisfacer necesidades de usuarios en entornos de gestión del conocimiento.

Al respecto, es necesario decir que se considera el diseño un proceso multidisciplinar donde intervienen perfiles especialistas de diferentes áreas del conocimiento con el objeto de introducir nuevos productos en el mercado. El diseño como proceso interviene activamente en el marco empresarial, desde las fases de detección de oportunidades y análisis de las necesidades del mercado hasta las fases de comercialización del producto. En este intervalo complejo interactúan campos de actividad tan diversos como el marketing, la ingeniería y los sistemas de información. (BCD, 2010).

Este estudio teórico se ha organizado según los siguientes apartados:

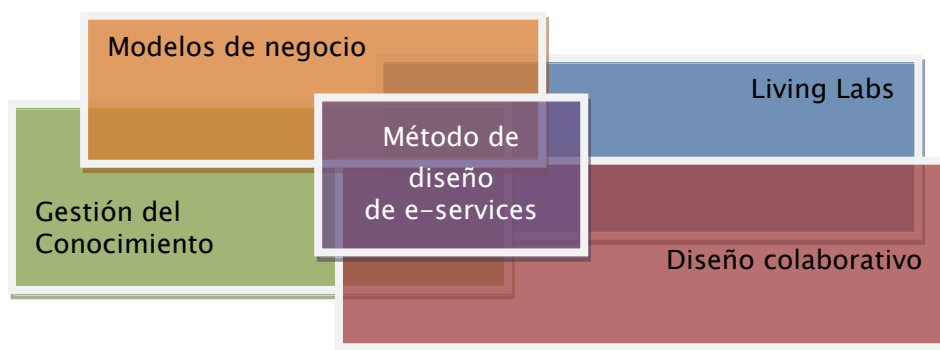


Fig. 1: Esquemática del marco teórico seguido en la investigación.

3.2. Nuevos Modelos de negocio y Open Innovation.

Aquí se describe el escenario que da soporte a los procesos de cambio a nivel estructural en las empresas públicas y privadas, es decir, en los negocios, y que posibilitan la aparición de nuevas estrategias comerciales que se apoyan en la innovación como baza. Por otra parte, se habla del concepto de Open Innovation, un ejemplo claro de la necesidad de cambio comercial que ha de establecerse en los mercados. Su definición, características y otros aspectos son presentados.

3.3. Living Labs.

Se describe una de las consecuencias directas de los nuevos modelos de negocio y de la innovación abierta: La colaboración de los diversos actores en el desarrollo de un proyecto, incluido el usuario final, en lo que se denominan entornos de Living Labs, o Laboratorios vivos. Esta forma de encarar el desarrollo de proyectos proporciona una parte importante de la base conceptual de la propuesta metodológica que es resultado de la investigación.

3.4. Diseño.

La revisión se centra en la actividad de la investigación en diseño, basado en los conceptos de Design Thinking y Design research. Tiene que ver con la conceptualización de la palabra Diseño y su manifestación a través de sus pocos años de historia. También se establece una comparación entre métodos de diseño tradicionales (métodos de diseño de productos a partir de la revolución industrial) versus los métodos de diseño basado en la idea de la innovación abierta y colaborativa.

3.5. Diseño colaborativo.

Consecuencia directa del punto anterior, este apartado especifica la base conceptual que soporta la propuesta metodológica resultado de la investigación. Se explica el concepto de co-design, se mencionan sus principales características y algunas de las diferencias con relación al concepto de diseño en el pasado.

3.6. Cognición distribuida.

Se explica la teoría de la Cognición Distribuida como parte importante de las razones que motivan la presente investigación. Se sintetizan sus objetivos, sus principales características y se da a conocer el modelo conceptual establecido por el Dr. Marco Ferruzca en su tesis doctoral,

que representa el pilar conceptual del método incremental de diseño que se propone en el presente trabajo.

3.7. Sistemas de información y e-services.

En este apartado se resumen los principales conceptos de los sistemas digitales de información, escenario específico de los esfuerzos de diseño realizados por el colectivo. Además, se mencionan las principales características de los servicios digitales online que reciben el nombre de e-services y que son el escenario específico de actuación del colectivo involucrado en el desarrollo del método incremental de diseño.

3.2. Nuevos modelos de negocio.

Es conveniente comenzar este capítulo definiendo lo que se entiende por modelo de negocio y cómo se vincula al diseño. El objetivo de este punto es describir de manera breve en qué consiste el concepto y hacer un repaso a sus principales características, no siendo necesario profundizar en el mismo debido a que no constituye el área de conocimiento en el que el autor se siente más cómodo. Se puede decir que la revisión y explicación del concepto es fundamental para entender en qué escenario se mueve el colectivo, mas la profundización no se considera del todo necesaria.

El modelo de negocio, en términos simples, explica cómo funciona la empresa (Magretta, 2002, en Cassadesus–Masanell y Ricart, 2007). Así, se puede identificar un ‘buen modelo de negocio’ si responde a las preguntas de “¿quién es el cliente y qué quiere?” y “¿cómo se puede entregar al cliente lo que quiere a un coste adecuado?” (Drucker, en Cassadesus–Masanell y Ricart, 2007).

De manera más extensa, se puede decir que un modelo de negocio se compone de cuatro elementos interrelacionados que, en conjunto, crean y entregan valor al cliente.

Estos cuatro elementos son los siguientes (Johnson et al, 2008):

a) Propuesta de valor al cliente (CVP, Customer value proposition):

Una empresa exitosa es aquella que ayuda a su cliente a solucionar un problema en una situación determinada. Una vez que se entiende ese problema y todas sus posibles dimensiones, se podrá diseñar y hacer la propuesta que satisfaga de mejor manera la necesidad del cliente.

b) Fórmula de beneficio:

Es el modelo que define cómo la empresa crea valor para sí mismo mientras proporciona valor al cliente. Tiene que ver con el modelo de ingresos (precio por volumen), estructura de costes (directos, indirectos) y el uso de los recursos.

c) Recursos clave:

Activos como la gente o capital humano, tecnología, productos, instalaciones, equipo y canales necesarios para entregar la propuesta de valor al cliente.

d) Procesos clave:

Procesos operativos y de gestión que permiten generar valor, como la formación, la fabricación, elaboración de presupuestos, planificación, ventas y servicio.

Estos cuatro elementos son los pilares de cualquier negocio. La propuesta de valor al cliente y la fórmula de beneficio definen el valor para el cliente y la empresa, respectivamente, y los recursos y procesos clave precisan cómo ese valor será entregado tanto al cliente como a la empresa.

El concepto de modelo de negocio se relaciona con el diseño porque el modelo de negocio que la empresa adopte definirá los procesos de diseño que se sigan al interior de la empresa. A la inversa, una empresa que tome al diseño como elemento central de valor, modificará su modelo de negocio para favorecer este aspecto.

3.2.1. Nuevas tendencias.

Algunos factores como la globalización y las nuevas tecnologías están generando un cambio total del espacio comercial en el que se mueven las empresas, hasta convertirlo en un terreno propicio para la hiper-competición, que se puede traducir en la erosión de márgenes y des- posicionamiento competitivo. Si no se hace nada para corregir esta situación, la sostenibilidad de las empresas se podría ver seriamente afectada (Aguilá y Monguet, 2010). La solución a este problema y sus consecuentes peligros pasa por cambiar frecuentemente el modelo de negocio de la empresa y modificar constantemente los contenidos de la cadena de valor que sustenta el negocio.

Uno de los cambios que los factores mencionados anteriormente han causado es la aparición de nuevas tendencias en el comercio mundial, tales como el prosumerism, el long tail, o la open innovation, además de nuevas tendencias de compra en general.

El prosumerism se refiere a la unión entre producción y consumo, se plasma bajo el lema de “Design it yourself” y se manifiesta con la participación de personas que pueden y quieren intervenir en el diseño o producción de los objetos que compran.

El long tail (larga cola) se produce gracias a los cambios en la distribución y reglas del mercado, manifestados en la existencia de dos mercados, uno centrado en la alta rotación de pocos productos y otro basado en la suma de pequeñas ventas de muchos productos.

Estas tendencias, entre otras (comercio de tareas, oikosnomy, coolhunting, etc.), están delineando nuevas oportunidades que definirán nuevos modelos de negocio en las empresas y motivarán nuevas buenas prácticas en un contexto en el que los principales valores serán el conocimiento, la creatividad y, con ellos, la innovación, buscando la sofisticación de la oferta (Aguilá y Monguet, 2010).

3.2.2. El binomio TIC – Diseño.

Se habla de “binomio” en este caso porque en el contexto en el que la investigación se desarrolla, estos conceptos aparecen como pareja siempre de la mano, como un dueto casi indisoluble.

En la era de las tecnologías de información, apostar por el factor diseño parece ser una buena alternativa tomando en cuenta casos de empresas exitosas en ese campo como es el de Nokia, que se ha diferenciado positivamente gracias al diseño, “no solo para hacer frente a la sofisticación de los mercados maduros, sino para acertar con el producto ideal para los mercados emergentes” (Aguilá y Monguet, 2010).

La diferencia por diseño se puede lograr considerando 3 aspectos fundamentales que componen la estrategia adoptada por la compañía que se ha mencionado como ejemplo.

Diseño integral.

Incluye incorporar el análisis de las culturas, los mercados y los consumidores de los diferentes lugares del mundo. Esto pasa por integrar al equipo de diseño antropólogos y psicólogos, con

tal de entender cómo se comporta el mundo y, especialmente, cómo se comporta el mercado de los potenciales consumidores.

Diseño globalizado.

En el caso de Nokia, esto consiste en contar con una red de estudios de diseño repartidos por todo el mundo y que se nutre de estudiantes y jóvenes diseñadores. Así, tratan de recoger directamente las necesidades y aspiraciones de los mercados emergentes.

Diseño que mira al futuro.

Se trata de invertir esfuerzos en investigación en diseño a medio y largo plazo, además de la habitual a corto plazo, que está condicionada por la producción. En el caso de Nokia, se trabaja mirando a cinco-diez años en el futuro, identificando tendencias, necesidades y comportamientos sociales que influirán en el mercado. Además, con los centros repartidos por todo el mundo, consideran aspectos como los colores, la textura de la superficie, el formato de los contenidos, los tonos de sonido (en el caso de los teléfonos móviles) o las formas para el corto plazo.

En definitiva, se trata de identificar similitudes entre estilos y formas de vida diferentes, para finalmente poder prever posibles tendencias globales o transculturales.

De igual manera, así como una compañía se puede diferenciar por diseño, también lo puede hacer por tecnología. En este punto lo más trascendente parece ser la correcta gestión del ciclo de vida de la tecnología.

Aguilá y Monguet (2010) explican fácilmente este ciclo de 5 etapas:

– Vigilancia tecnológica, Tecnología disponible, Carrera, Madurez y Sustitución.

El ciclo comienza con la *vigilancia tecnológica*, que plantea que la tecnología se ha de ver venir, es decir, detectar de dónde puede surgir, al menos en términos conceptuales. Luego, cuando se tiene cierta *tecnología disponible*, un hecho diferenciador puede ser encontrar una aplicación útil que la utilice.

Después, en plena *carrera tecnológica*, la empresa deberá decidir qué opciones se adaptan mejor a sus necesidades y apostar por una.

Posteriormente, se dice que la tecnología se encuentra en fase de *madurez* cuando ha alcanzado cierto nivel de saturación. Pese a no representar un reto en sí misma, la empresa debe tener la capacidad de combinar dicha tecnología con el diseño o con otras tecnologías disponibles, con tal de encontrar formas creativas de aplicarlas, lo cual puede ser determinante.

Finalmente, en un momento dado, la tecnología es *sustituida* por otra nueva. En cualquier caso, se trata de ciclos que se superponen y, por lo tanto, siempre existen oportunidades de diferenciación por este punto. Lo que está claro es que hace un tiempo la tecnología viene siendo una clave variable en la evolución de los mercados, que es importante en la creación de nuevos sectores y que se presenta actualmente como el factor más determinante en el ascenso o descenso de las empresas en nuevos mercados (Aguilá y Monguet, 2010).

3.2.2. Open innovation.

En otros tiempos, la economía se basaba en gran medida en la producción de bienes de mercados locales, con los dos factores de producción: capital y trabajo. Pero la globalización de masas provocó la hiper-competencia, obligando a las empresas a producir bienes con mayor rendimiento y menor coste. Esto, entre otras cosas más negativas que positivas, según el pensamiento del autor, inició la economía del conocimiento, en la que herramientas y máquinas más inteligentes amplían las posibilidades comerciales de las empresas; entre las cosas positivas merece destacar que el conocimiento se convirtió en el tercer factor de producción. A su vez, flujos de trabajo fueron diseñados de manera más inteligente, y factores como la formación y la educación de los empleados adquirieron una importancia cada vez mayor. Hoy en día, los conocimientos técnicos y la mejora de las competencias, en particular en el ámbito de las TIC, según una variedad de autores, entre ellos Berkhout (2006), han hecho del trabajo un proceso más eficiente.

Los cambios están teniendo lugar en la llamada "economía de la innovación", en la que además de capital, trabajo y creatividad, el conocimiento se posiciona como factor fundamental de producción. El énfasis en la creatividad parece hacer la diferencia. En una economía del conocimiento, la lógica es predominante, mientras que en una economía de innovación, los procesos no solamente están diseñados de manera más eficiente, sino que por encima de todo son más eficaces (con soluciones creativas). La innovación empieza, por lo tanto, con "la gestión

de las ideas". Florida (2003) argumenta que la creatividad se convierte en la principal fuerza impulsora del crecimiento económico, y Brown (2003) concluye que la innovación se debe innovar.

La mejor forma de describir la economía de la innovación es decir que se trata de una economía del conocimiento creativo. Una descripción adecuada de las actividades en una economía de la innovación es una "empresa creativa con conocimiento" (Berkhout, 2000). No se trata sólo de la creatividad, o conocimiento, o de empresa. Lo que cuenta es la combinación: la creatividad, el conocimiento y el espíritu de empresa, que es lo que hace a la economía de la innovación tan poderosa.

Algunos cambios fundamentales en la industria y los mercados han generado un nuevo entorno comercial, en el que los procesos de negocios cruzan los límites tradicionales de la compañía y combinan distintos sectores industriales. Esto significa que la innovación se desarrolla en una nueva dirección, que exige repensar los conceptos actuales. Este replanteamiento es la base de modelos de innovación de cuarta generación (Niosi, 1999; Chesbrough, 2003, Christensen y Raynor, 2003).

Los modelos de innovación de cuarta generación se caracterizan por las siguientes propiedades:

1. La innovación es propio de las asociaciones: "innovación abierta".
2. Se presta atención a la interacción inicial entre ciencia y negocios.
3. El arduo conocimiento de las nuevas tecnologías se complementa con el conocimiento fino de los mercados emergentes.
4. La necesidad de nuevos conceptos de organización es reconocida, haciendo hincapié en las habilidades para la gestión de redes con los proveedores especializados, así como con los usuarios finales.
5. El espíritu empresarial juega un papel central.

Ahora bien, definiendo el concepto de "innovación abierta", se puede decir que es un "marco de gran alcance que abarca la generación, captura, y el empleo de la propiedad intelectual a nivel de empresa" (West y Gallagher, 2006). West y Gallagher (2006) identifican tres retos fundamentales para las empresas en la aplicación del concepto de innovación abierta: encontrar

formas creativas para aprovechar la innovación interna, la incorporación de la innovación externa en el desarrollo interno, y motivar a los 'forasteros' para suministrar un flujo continuo de innovaciones externas.

En el 90 Cohen y Levinthal (1990) definieron la innovación abierta como "la forma más sistemática de fomentar la exploración de una amplia gama de fuentes internas y externas de oportunidades de innovación, integración consciente de esa exploración con las capacidades de la empresa y los recursos, y, en general, la explotación de las oportunidades a través de múltiples canales". Por lo tanto, el paradigma de la innovación abierta va más allá de la utilización de fuentes externas de innovación, como los clientes, los rivales o las universidades (von Hippel, 1988) y es tanto un cambio en el uso, manejo y empleo de la propiedad intelectual como en el impulso por la generación de técnicas y de investigación de la propiedad intelectual.

Hablando de las áreas más reconocibles del desarrollo de la innovación abierta, los mismos West y Gallaguer (2006) notan que este concepto parece haber arraigado con fuerza en la industria del software y las TIC (Dodgson, Gann y Salter, 2006).

La innovación abierta proporciona una amplia gama de prestaciones para hacer frente a los desafíos previstos con el fin de mantener la competitividad en este entorno de tan rápida evolución. Los métodos para explotar las tecnologías a través de innovaciones y métodos para aumentar la gama de oportunidades de innovación se pueden integrar. Por lo tanto, el beneficio más importante es la oportunidad de aumentar la productividad de la propia I + D.

3.2.2.1. Open innovation en las PYME.

Caminando hacia un área específica dentro del gran mundo industrial y de los negocios, este documento hace hincapié en la innovación abierta en las pequeñas y medianas empresas (PYME) por tratarse del tipo de organización en la que se desarrolla la presente investigación.

Una pequeña empresa, según la definición del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del Gobierno de España, vigente desde el 2005, es aquella que no sobrepasa los cincuenta efectivos (doscientos cincuenta para la mediana empresa) y los diez millones de euros como balance total

anual (cuarenta millones de euros para la mediana empresa). (<http://www.ipyme.org/ES-es/paginas/glosario.aspx?letra=P>; último acceso 22/03/2012)

Al hablar de innovación abierta en la pequeña y mediana empresa, el concepto tiene ciertas variantes. La innovación es vista tradicionalmente como algo que tiene lugar sobre todo en una sola empresa, sin embargo, la creciente disponibilidad y movilidad de los trabajadores del conocimiento, el florecimiento de Internet, los mercados de capital de riesgo y la ampliación del alcance de posibles proveedores externos en la época actual, han socavado la eficacia del sistema de innovación tradicional (Chesbrough, 2003). Las empresas ahora quieren incluir en su modelo de negocio no sólo la comercialización de sus propias ideas, sino también la de ideas externas.

Las discusiones sobre el concepto de innovación abierta en las pequeñas y medianas empresas han sido excluidos de la corriente principal (West et al., 2006) por las siguientes razones:

En primer lugar, la innovación abierta es más fácil de estudiar en las grandes empresas. Las PYME tienen menos capacidad de acceder a recursos externos y menos activos tecnológicos que se puedan intercambiar (Narula, 2004). Sin embargo, en general se reconoce a las PYME como buenos agentes para los diferentes tipos de innovación (Vossen, 1998). En segundo lugar, las PYME usan medios no-internos de innovación más que las grandes empresas, ya que consideran a alianzas o redes como una manera de ampliar sus competencias tecnológicas (Edwards et al, 2005; Rothwell, 1991), lo que significa que la innovación en las PYME tiene un enfoque externo, y el concepto no es nuevo para ellos. Sin embargo, sus colaboraciones tienden a limitarse a alianzas estratégicas con empresas más grandes (Rothwell y Dodgson, 1994) y la contratación externa, principalmente a través de otras PYME (Rothwell, 1991). Por último, las PYME consideran a las fuentes externas como un medio para obtener acceso a los canales de comercialización y a las ventas en las últimas etapas de la innovación (sobre todo la fase de comercialización), mientras que la innovación abierta normalmente se centra en las primeras etapas del proceso (Vanhaverbeke y Cloudt, 2006).

3.2.2.1.1. Naturaleza de la innovación en la PYME.

Ha habido muy pocos estudios con respecto a un modelo de innovación especializado para las PYME. La mayoría de la bibliografía limita su enfoque en el estudio de los rasgos empresariales o

las características estructurales (Hoffman et al, 1998.), pero hay poco análisis de la inserción de la innovación en las PYME (Shaw, 1998; Paniccia, 1998).

La flexibilidad y la especificidad de las PYME pueden ser ventajas para acelerar la innovación, pero pocos de ellos tienen capacidad suficiente para gestionar el proceso de innovación por sí mismos. Esto les anima a colaborar con otras empresas (Edwards et al., 2005). Al respecto, Mytelka (1991) sugiere que la competitividad de una empresa está más determinada por sus redes externas que por su tamaño.

Las PYME han observado que con el uso de recursos externos (entre otras cosas) el tiempo de innovación se acorta, se reducen riesgos y costes y se aumenta la flexibilidad de su operación (Hagedoorn, 1993), pero su uso debe ser cuidadosamente considerado en términos estratégicos.

3.2.2.1.2. Modelo de negocio para la innovación abierta en las PYME.

Dentro de sus recursos limitados, las PYME pueden encontrar formas de lograr economías de escala de producción, con tal de comercializar sus productos de manera efectiva y proporcionar servicios de apoyo satisfactorios. Para esto, colaborar con otras organizaciones parece ser un buen método. Las PYME son flexibles y más innovadoras en algunas áreas, pero pueden carecer de recursos y capacidades. Las grandes empresas, en cambio, pueden ser menos flexibles, pero suelen tener mejores recursos para desarrollar invenciones en productos o procesos (Barney y Clark, 2007). Por todo esto, las mayores y mejores posibilidades de establecer redes de colaboración para las PYME innovadoras están en forma externa con otras PYME o con instituciones tales como universidades y centros de investigación (Rothwell, 1991).

Existe una serie de modelos de colaboración con diversas combinaciones de actores, sus roles, y la fuerza de sus lazos: En la etapa de exploración, las PYME son más propensas a usar las alianzas externas para que puedan concentrarse en mantener altos niveles de competencia interna en un número limitado de áreas de tecnología (Narula, 2004), aunque muestran una preferencia por la creación de redes con instituciones públicas de investigación y universidades por el miedo de entregar o regalar su tecnología a los competidores (Tidd y Trehwella, 1997). En la etapa de explotación, las PYME intentan crear valor mediante las relaciones proveedor–cliente

con las grandes empresas (Luukkonen, 2005), los acuerdos de subcontratación o alianzas estratégicas con otras PYMES (Edwards et al., 2005).

Como conclusión se puede observar la importancia de las alianzas en la formación de redes de colaboración entre empresas PYME fomentando la innovación abierta inter-organizaciones y no así lo que aparentemente asoma como un gran beneficio, como son las colaboraciones con grandes empresas, que pueden ofrecer tanto ventajas como desventajas.

3.3. Living Labs.

A partir del concepto de innovación abierta surgen los denominados entornos vivos de colaboración o “Living Labs”, que se ven influenciados por el enfoque de Chesbrough (2003) sobre la Web 2.0 y específicamente del paradigma de innovación abierta, que para el autor mencionado tiene el objetivo de facilitar la creatividad, el intercambio de información y la colaboración entre los usuarios y clientes, buscando que ellos sean las nuevas fuentes de ideas para futuros productos y soluciones (Dearstyne, 2007; Leibs, 2008; Walters, 2007).

Intentando definir qué es un Living Lab se puede decir que es un espacio físico a la vez que un enfoque de investigación centrado en el usuario que busca la innovación y desarrollo – especialmente en el campo de las TIC– a través del vínculo de los usuarios con los productores en todas las etapas del proceso de desarrollo. Estos usuarios están involucrados en un contexto familiar, de preferencia en su entorno de cada día (Følstad et al, 2009). Es por esto que, en la práctica, el fenómeno Living Lab se puede ver de diferentes maneras, como un ambiente especial para las innovaciones, como un enfoque de investigación muy general y también como un método (Lepik, Krigul y Terk, 2010).

De hecho, Eriksson y otros (2005) definen Living Lab como una metodología de investigación y desarrollo mediante el cual las innovaciones, así como los servicios, productos y mejoras de una aplicación, se crean y se validan en colaboración multi-contextual empírica del mundo real. Esta definición implica que los usuarios son considerados como las fuentes de colaboración de la innovación y no sólo participan para probar y validar los productos y servicios como tradicionalmente se hacía. Inherente a esta definición es la suposición de que los procesos de participación deben llevarse a cabo en entornos del mundo real y en estrecha relación con la investigación.

Buscando un origen del concepto de Living Lab, parece ser que la opinión más aceptada es la de Ståhlbröst (2008), para quien la idea de Living Lab comenzó a desarrollarse a finales de 1990 y una de las primeras instituciones en hacer uso de la misma fue la Georgia Institute of Technology, donde se desarrolló la tecnología para la captura de una experiencia en vivo de una situación educativa y ofreció el acceso a los usuarios para su posterior revisión (Abowd, 1999).

En cambio, para Veli-Pekka Niitamo (Nokia, 2009) el término de Living Lab fue usado por primera vez por el profesor Bill Mitchell del MIT de Boston alrededor de 1995.

Si se quiere buscar un campo de acción específico para los espacios de Living Labs, hay concordancia de que el fenómeno trasciende las disciplinas de investigación-gestión de la innovación, el diseño centrado en el usuario, el espíritu empresarial, la ciencia cognitiva, la conciencia contexto, la interacción persona-ordenador, la informática y la computación social (Kviselius et al, 2008), por mencionar algunos.

En ese sentido, y para dar un ejemplo de la transversalidad de los temas que pueden ser abordados en un entorno de colaboración como el que se trata, algunos autores se aventuran a vislumbrar una posible aplicación de los Living Labs en un futuro cercano. Por ejemplo, según Lepik, Krigul y Terk (2010), un Living Lab puede considerarse también un sistema para construir una economía de futuro en el que la investigación basada en la vida real del usuario y la innovación sea una técnica normal de co-creación de nuevos productos, servicios e infraestructura social. Para esos autores es primordial la idea de que un Living Lab ofrezca servicios que permitan a los usuarios tomar parte activa en la investigación e innovación e incidir de esta forma en su propio contexto social. Un ejemplo práctico de esa influencia en la sociedad puede avizorarse si se piensa por ejemplo en usar los Living Labs como método o técnica en el desarrollo del entorno urbano y el rediseño del mismo.

Hablando de la forma de trabajo de los Living Labs, se puede decir que las actividades dan la vuelta iterativamente como un reloj, ya que el proceso de involucramiento de los usuarios se sitúa en el contexto de la vida cotidiana (Eriksson 2005). De este enfoque se deduce que los usuarios participan activamente en los procesos de desarrollo en su propio contexto, por lo que están posibilitados para comunicar sus necesidades y requerimientos sobre la base de sus experiencias cotidianas. Se supone que el proceso de desarrollo y la innovación debe estar abierto a todos los interesados, lo que transforma el asunto en algo muy complejo. A más interesados, mayor complejidad del proceso.

Los Living Labs son creados con el fin de resolver algunas innovaciones, pero al mismo tiempo, ellos constituyen una innovación en los métodos de trabajo y en el sistema de cooperación de

los diferentes actores en comparación con los métodos anteriores en cualquier campo de conocimiento o actividad (Lepik, Krigul y Terk, 2010).

Por lo tanto, es posible presumir que los obstáculos que deben superarse en la aplicación del método están cerca de otras innovaciones que se abordan en el marco de la teoría de la innovación.

3.3.1. Los Living Labs en Europa.

La visión de Europa sobre los Living Labs y su objetivo plantea que se trata de entidades que "involucran directamente a los usuarios finales en el desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios mediante el acceso bilateral, por un lado, del consumidor de los servicios nuevos y emergentes, y por el otro, de las empresas de desarrollo abiertas a los comentarios de los consumidores. Esta forma de trabajo integra al consumidor en el proceso de desarrollo, con el potencial para asegurar una evaluación fiable del mercado, lo que resulta en una reducción significativa de la tecnología y los riesgos del negocio". (Kviselius et al, 2008)

El concepto de Living Lab a nivel europeo parece haber resonado con más fuerza en los ya existentes llamados bancos de pruebas para productos y servicios TIC, donde la participación del usuario ya era alta. Estos Living Labs existentes en el ámbito de las TIC están repartidos por todo Europa, por ejemplo Austria, España, Alemania, Suecia, Portugal y Finlandia (Kviselius et al, 2008).

Así como el campo de acción es común en los diferentes países, también se repite la tendencia en cuanto a los actores de los espacios de innovación a nivel continental: usuario final + la apertura y la cooperación entre la industria y academia (Ståhlbröst y Bergvall-Kåreborn, 2008; Eriksson, Niitamo y Kulkki 2005).

Pese a que el concepto está bastante en boga y se conjuga con otros paradigmas como los mencionados Open Innovation y co-producción o co-diseño, surgen dudas con respecto al presente y futuro de estos espacios de desarrollo a nivel europeo. En este contexto continental destaca, por ejemplo, Niklas Kviselius (et al, 2008) que plantea algunas observaciones críticas al estado actual de los Living Labs en el viejo continente, presentadas a modo de hipótesis y que se

pueden transformar en preguntas a responder en un futuro no muy lejano. Para él y su equipo de investigadores, los principales problemas de los Living Labs en Europa son:

- a) La falta de estructuras de gobierno, que puede causar una fricción innecesaria en la colaboración entre múltiples organizaciones en el futuro.

- b) Los Living Labs se centran mucho en la validación del cliente final en la prueba y la experimentación, pero no con todo el potencial de la colaboración del usuario en otras etapas del proceso de innovación. La mayoría no presta suficiente atención a los mecanismos que traen nuevas ideas a los Living Labs.

- c) Dependencia en el financiamiento del gobierno, es decir, de los contribuyentes, y no se presta suficiente atención al costo-eficacia de la puesta en marcha y funcionamiento de los Living Lab, que a su vez puede dificultar la futura financiación sostenible.

A pesar de reconocer que no se encuentran en el lugar para dar una respuesta definitiva, el mismo equipo de autores asegura que se están preparando sugerencias y propuestas de investigación que serán cruciales para el movimiento de los Living Labs en Europa en los próximos años.

Para dar punto final, y a modo de conclusión, se puede decir que el paradigma principal que subyace a los procesos y la justificación para el concepto de Living Lab –al menos como se ha desarrollado en Europa– proviene de las teorías de la innovación abierta (Chesbrough y Rosenbloom, 2002; Chesbrough, 2003; Chesbrough, Vanhaverbeke y West, 2006) y del cambio de paradigma desde la innovación cerrada a la innovación abierta. West & Gallagher (2006) definen la innovación abierta como fomentar de manera sistemática una amplia gama de fuentes internas y externas de oportunidades de innovación, integrando conscientemente la exploración con las capacidades de la empresa y los recursos, y en general, la explotación de las oportunidades a través de múltiples canales.

Los Living Labs se proponen convertirse en un posible nuevo punto focal para la colaboración de múltiples organizaciones en la innovación y, potencialmente, abrir otras oportunidades de negocios con las empresas involucradas (Kviselius et al, 2008). Los debates y las decisiones que

las organizaciones tienen que hacer de cara a la participación en Living Labs pueden aumentar la atención en la innovación también al interior de la organización (Kviselius et al, 2008). En las empresas paradigma de innovación abierta aprovechan el conocimiento externo; esto les permite enfocar toda su capacidad interna de I+D en el desarrollo de un conocimiento interno único que no está disponible de forma externa. El Living Lab sin duda debe contribuir eficazmente a este conocimiento externo, actuando como un complemento a las actividades internas de las organizaciones innovadoras. (Dodgson, 1993; Hagedoorn, J. Inter-firm R&D Partnerships, 2002).

3.4. Diseño.

Se presenta a continuación la parte de investigación bibliográfica referente al diseño como disciplina de conocimiento que sustenta la investigación en sí misma. Es necesario hacer hincapié en que se trata al diseño como disciplina que integra los diversos pasos de un proceso de desarrollo de un producto (o servicio, o artefacto, o método) y específicamente, de la propia sub-área relacionada con la investigación en diseño propiamente dicha. Esta temática referida a la investigación en conjunto con la actividad habitual del diseño como elemento que otorga valor añadido a productos y servicios, conforman lo que se conoce como “designerly ways of knowing”, que puede traducirse como la “manera” que tiene el diseño de hacer conocimiento.

El presente subcapítulo se divide en cuatro partes, comenzando con una introducción al tema, seguido por una sección dedicada a los métodos de diseño, otra escrita para hacer referencia en extenso a la investigación en diseño y, finalmente, una cuarta que busca establecer una pequeña comparación entre los métodos tradicionales y los métodos de diseño abiertos o colaborativos.

3.4.1. Introducción a la temática del diseño.

El diseño está profundamente conectado con la innovación (Hollanders y Van Cruysen, 2009), que, a su vez, es uno de los principales –si no el principal– motores de la economía moderna (Purao, 2008). Una forma de lograr esa tan anhelada innovación es a través de artefactos que permiten el desarrollo de sistemas de información exitosos en las organizaciones (March y Storey, 2008). Y para la implementación exitosa de sistemas de información y artefactos en las organizaciones, ya sea para la salud o cualquier otro negocio, el diseño emerge como un agente integrador de gran alcance (Monguet, Huerta et al, 2009).

Desde el punto de vista económico, podemos decir que los productos y servicios que son resultados del diseño son el núcleo del sistema económico. Por otra parte, las innovaciones, principal fuente de riqueza en las economías modernas, como se ha dicho, son, precisamente, cambios de diseño o avances en diseño (Purao, 2008).

Según Gui Bonsiepe (2000), la principal tarea de diseño no es producir conocimiento, como

muchos creen, sino "presentar" el conocimiento. Es decir, desarrollar sistemas de información que sean capaces de entregar el conocimiento de una manera clara y sin dar oportunidad a la segunda lectura. Esto está ligado a la tarea funcional de diseño, en el sentido de hacer que el artefacto u objeto cumpla de manera eficiente la tarea para la que fue diseñado. Como lo dicen March y Smith (1995), el diseño se refiere al desarrollo de los artefactos que cumplan con los objetivos.

En otras palabras, el diseño es clave, ya que amplía las capacidades de la organización mediante la creación de artefactos innovadores (Hevner et al, 2004), constructos que permiten el desarrollo de sistemas de información en las empresas (March y Storey, 2008). Estos artefactos (sistemas de información, en el caso de las organizaciones) se producen utilizando métodos como el propuesto por Pahl y Beitz en 1995, que consiste en el reconocimiento de la necesidad, la identificación del problema, la conceptualización, las soluciones preliminares, las definitivas y la construcción de la solución final.

Una de las características principales del diseño es su capacidad para actuar en conjunto con otras disciplinas. Así, él mismo se transforma en lo que se podría denominar "diseño multidisciplinar". Para demostrar esta afirmación, valga este trabajo de investigación realizado por un diseñador en permanente trabajo colaborativo con ingenieros, investigadores, personal de la formación e incluso médicos, todos en un contexto de trabajo ligado a la gestión del conocimiento.

3.4.2. Métodos de diseño.

De los muchos métodos de diseño de sistemas de información que se pueden encontrar en la bibliografía dedicada a la ingeniería o el diseño industrial (Alexander, 1971; Cross, 1984; Jones, 1984, etc), la propuesta por Pahl y Beitz en 1995 parece más relevante para el grupo de trabajo en el que se desarrolla la investigación porque de alguna manera extrae lo mejor de los autores mencionados anteriormente y agrupa lo dicho por ellos de manera clara y sencilla.

Nigel Cross en 1999 clasificó los métodos de diseño en 2 grupos: métodos descriptivos y métodos prescriptivos. Los modelos descriptivos mencionan la secuencia de actividades que ocurren en un proceso de diseño. Los prescriptivos, como su nombre indica, establecen un

patrón de actividades, es decir, además de describir el proceso, se dan pautas para el desarrollo de cada una de las fases y etapas del proceso de diseño (Chaur, 2005).

El modelo de Pahl y Beitz pertenece al grupo de los modelos prescriptivos. Estos autores proponen dividir el proceso en diferentes fases principales: Se comienza con el reconocimiento de las necesidades del proyecto e identificación de los problemas antes de proceder a la primera fase creativa. Esta primera etapa se conoce como "conceptualización" y establece cuál será el objetivo de artefacto creado. Una vez que se tiene un objetivo claro, se trata de proponer soluciones preliminares con bajo nivel de detalle en la solución, todavía más cercana a un boceto que al artefacto final. Una vez que todas las partes interesadas coinciden en que el elegido es el camino correcto, se está en disposición de realizar algunos ajustes y, finalmente, desarrollar la solución final, herramienta o artefacto.

El método, como se puede denotar, propone un proyecto desarrollado por distintos módulos funcionales. Esto tiene la ventaja de simplificar el análisis, pero la desventaja de que puede llegar a ser una propuesta conjunta muy compleja (Syed, Agarwal y Malik, de 2000, en Chaur Bernal, 2005).

La propuesta de método que se realiza como resultado de la presente investigación se ha desarrollado sobre la base de las fases de Pahl y Beitz, pero haciendo hincapié en la idea de que estas fases del ciclo se deben repetir iterativamente cuantas veces sea necesario. Se retomará este tema en el capítulo de la tesis dedicado a la propuesta como tal, pero se puede decir que para su puesta en marcha se ha tomado como inspiración a autores como Markus (et al, 2001) y Walls (et al, 1992) que abogan por el uso de prototipos en la producción de artefactos, como parte de la investigación en diseño. De este modo, a través del proceso de desarrollo incremental de prototipos, el primero de ellos minimizando los elementos y datos que se acercan al límite de la utilidad, pero cumpliendo con el objetivo fundamental de artefacto, el proceso se vuelve progresivo y la participación de los perfiles (clientes, productores, usuarios) se maximiza, lo que permite llegar a una solución final más robusta, completa y que evita errores de contenido, tecnológicos y de uso que llegan al usuario final.

3.4.3. Investigación en Diseño.

El diseño es un competidor relativamente nuevo en el mundo de la investigación y de las ciencias. El conjunto de metodologías, paradigmas y orientaciones del diseño ha sido reconocido y practicado como una forma importante de investigación en otras disciplinas profesionales como la arquitectura y la ingeniería, pero no fue hasta 2004 (Hevner, 2004) que la investigación en diseño se destacó como una clara alternativa en la búsqueda de respuestas científicas. Desde esa publicación, muchas variaciones, extensiones y diferentes opiniones acerca del diseño han aparecido continuamente en la bibliografía de investigación, en la cual se destaca permanentemente la importancia del diseño en las tecnologías de información y en las organizaciones. Entre esas publicaciones, cabe mencionar los documentos que describen la anatomía de una teoría del diseño (Gregor y Jones, 2007) y los argumentos sobre la naturaleza de los artefactos (Ivari, 2003), además de los esfuerzos por la fertilización cruzada con enfoques relacionados, como los de la investigación-acción (Cole et al, 2005).

El surgimiento de la investigación del diseño como una actividad separada de la práctica del diseño surgió de la necesidad de abordar formalmente la creciente complejidad de los sistemas en los cuales se pedía la creación por parte de los diseñadores (Bayazit, 2004). “La creciente complejidad de los productos, tales como buques de guerra, aviones y cohetes, crearon la necesidad de nuevos métodos de diseño que fueran más previsibles y que involucraran más colaboración. El movimiento de métodos de diseño surgió de esta necesidad, y generó la primera cohorte de investigadores de diseño centrado en el desarrollo de conocimiento en lugar de artefactos para el consumo” (Zimmerman, Forlizzi y Evenson, 2007).

Si se habla del objeto de estudio, en términos generales, la investigación en diseño se puede clasificar según la taxonomía propuesta por Nigel Cross (2007), basada en personas, procesos y productos:

a) Epistemología del diseño.

Estudio de las formas del conocimiento propias del diseño. Valga aquí mencionar la problemática del idioma al intentar traducir lo que en la fuente bibliográfica aparece con el texto de “designerly ways of knowing”.

b) Praxis del diseño

Estudio de las prácticas y procesos de diseño.

c) Fenomenología del diseño

Estudio de la forma y configuración de artefactos.

Ampliando estas ideas y un poco más en profundidad, se puede decir que la investigación en diseño trata de responder a las obligaciones del diseño para la humanidad (Bayazit, 2004):

- a) La investigación en diseño se refiere a la encarnación física de las cosas hechas por el hombre, en cómo estas cosas realizan sus tareas, cómo funcionan.
- b) El diseño tiene que ver con la construcción como una actividad humana, cómo los diseñadores trabajan, cómo piensan y cómo llevar a cabo la actividad de diseño.
- c) El diseño tiene que ver con lo que se logra al final de una actividad de diseño, qué significa ese artefacto creado.
- d) El diseño tiene que ver con la incorporación de configuraciones.
- e) El diseño es una búsqueda sistemática de conocimientos relacionados con el mismo diseño.

Siguiendo con la idea de centrar la atención en el objeto de estudio, es llamativa la abundancia de paradigmas que han aparecido en los pocos años que el diseño forma parte del mundo de la investigación. Las razones de este fenómeno pueden encontrarse en la confluencia de las TIC y la re-conceptualización permanente de los sistemas interactivos y del diseño en sí mismo.

Wright, Blythe y McCarthy (2006) plantean que el lenguaje de los nuevos medios trae un conjunto mucho más amplio de ideas sobre lo que significa el diseño de un sistema interactivo. Estos mismos autores listan algunos términos que llenan las páginas de los libros y artículos de investigación en HCI:

- a) Diseño centrado en el usuario
- b) Diálogo de diseño
- c) Diseño de Información
- d) El diseño de interacción
- e) Diseño Emocional
- f) El diseño de experiencia

El último gran paradigma en la investigación en diseño es el llamado Co-Design o Diseño Colaborativo, que asoma como fundamental en la investigación que justifica el presente documento.

Esta idea de la colaboración en proyectos de diseño nace del pensamiento que dice que el “diseñar” es una actividad propia y básicamente humana a la que todos deben tener acceso (Krippendorff, 2007). El mismo autor opina que la labor esencial del diseñador en dichos colectivos de trabajo consiste en apoyar enérgicamente esas redes de colaboración con propuestas convincentes. Krippendorff llama a la no monopolización del diseño en una profesión y en su lugar plantea la necesidad de delegar la práctica a tantos interesados como sea posible. En otras palabras, y estando de acuerdo con este autor, se puede decir que *todos pueden diseñar*.

Otros autores (Cross en Dong, 2008) matizan sobre aquella idea y distinguen entre la capacidad innata de todo el mundo para diseñar y la fluidez de un diseñador experto al momento de hacerlo. Para Cross esa diferencia se llama “inteligencia natural para el diseño”.

Más allá de la discusión en relación a la figura del diseñador, lo cierto es que actualmente en una organización los agentes individuales trabajan en un entorno complejo, donde es posible que en un momento dado se deban llevar a cabo variedad de tareas e interactuar con otros agentes para ejecutar esas tareas (Coiera, 2002). Esto significa que no es posible predecir las interacciones que ocurrirán entre esos agentes y los procedimientos que ejecutarán, a excepción de entornos en que exista un control riguroso de Work Flows o flujos de trabajo (Coiera, 2002). Es por esto que se necesita modificar el concepto de trabajo, de relaciones entre agentes, de interacciones entre individuos en una organización y con respecto a sus tareas. Es por esto que aparece el concepto de diseño colaborativo como paradigma dentro de los muchos métodos dedicados al tema.

3.4.4. Métodos de diseño tradicionales v/s métodos abiertos y distribuidos.

Cross (1989) sostenía antes de los noventa que el diseño se trata de un proceso de transformación desde un requerimiento inicial hasta una solución aceptable. En estas pocas palabras se describe sintéticamente un proceso complejo como es el de diseño. Ahora bien, ese

proceso complejo puede desarrollarse de muchas y variadas maneras. En el lenguaje coloquial existe cierta duda o confusión al momento de hablar sobre aquellas formas de desarrollar un proceso, y los conceptos de Método, Modelo y Metodología tienden a mezclarse sin una idea exacta. En forma breve, se puede decir que un método es un modo de decir o hacer ordenadamente una cosa, es una forma de obrar o proceder, un hábito o costumbre que cada uno tiene y observa. Un modelo, como su palabra lo dice, es un ejemplo que se sigue en la ejecución de una obra artística o en otra cosa, tomado de otros. Finalmente, metodología se define como el estudio formal de los procedimientos utilizados en la adquisición o exposición del conocimiento científico (Chaur, 2005).

En general, a través de la historia y los muchos métodos de diseño que se pueden encontrar en la bibliografía revisada, existe un denominador común que consiste en representar al proceso de diseño como un conjunto de etapas que se cumplen en forma secuencial. A pesar de ciertas diferencias que pueden existir entre los diversos autores en relación al tema, se pueden identificar algunas etapas coincidentes, como es el caso por ejemplo, de la etapa de generación de conceptos de diseño, de alternativas de solución al problema que se aborda. Manuri (2002 en Chaur 2005) llama a esta etapa Creatividad: elaborar una síntesis. French (en Cross, 1999), por su parte, la denomina Etapa Conceptual y apunta que es la fase que impone mayores demandas al diseñador y donde hay más oportunidades de cambios. Archer (1999) habla de ella explícitamente como Fase Creativa que comprende análisis, síntesis y desarrollo. Pugh (1994) incluye en ella la generación y evaluación de ideas y Palh y Beitz (1996) las sitúan dentro de las fases preliminares, llamándola 'definición y selección de ideas de producto'.

Se podría seguir citando a muchos otros autores, pero lo relevante en esta síntesis es dar a entender que, aunque con diferentes nombres, hay muchas coincidencias y todos apuntan a la esquematización del proceso de diseño como etapas secuenciales, comenzando con la identificación del problema hasta llegar a la producción de la solución final. Esta es una de las características que difieren con las nuevas ideas de diseño distribuido. Rasmussen (1994), por ejemplo, considera al diseño como un proceso variable y oportunista, indicando que en lugar de tales modelos secuenciales, que muestran al diseño como un proceso ordenado, se debe percibir el diseño como una compleja interacción entre las diferentes personas y de éstas con el ambiente.

Otra de las diferencias reconocibles entre ambas corrientes recae en la configuración del equipo de trabajo. El diseño, tradicionalmente definido como la formulación de un plan para la satisfacción de una necesidad a través de un ciclo de pasos, se realizaba en un entorno que consiste en equipos formados por directores de proyecto y especialistas de trabajo técnico que cumplen tareas individuales (Monell y Piland 2000, en Ostergaard y Summers, 2006). En la idea de diseño abierto, colaborativo y distribuido, los participantes contribuyen a una estructura de equipo de diseño interactivo con el objetivo de lograr el intercambio de experiencias, ideas, recursos o responsabilidades (Chiu, 2002). Ese equipo puede ser multidisciplinario, y los miembros, la información y los recursos pueden ser distribuidos a través de fronteras geográficas, organizativas o temporales.

La última gran diferencia a mencionar en este documento entre ambas visiones tiene relación con el perfil de las personas que componen ese equipo de trabajo. Como se ha dicho anteriormente, el equipo de diseño tradicional está compuesto por diseñadores y por técnicos especializados en cuestiones productivas. En el diseño abierto, todos los perfiles de la organización cumplen labores de diseño específicas. En esta idea entra el concepto de creatividad colectiva, de la generación de ideas y actividades por colaboración entre agentes, y esto es la base de lo que se conoce como diseño colaborativo.

3.5. Diseño Colaborativo.

Antes de hablar de diseño colaborativo o co-design, es necesario aportar información sobre lo que se conoce como creación colaborativa o co-creation, precedente o, si se quiere, paraguas del paradigma que se quiere tratar en este ítem.

3.5.1. Co-creación.

Debido a un fenómeno social determinado por la explosión de la tecnología “amable” que ha llegado a manos de la gente de la calle, los antiguos “usuarios” de las herramientas que ingenieros y diseñadores construían ahora pueden manifestar abierta y directamente su creatividad en diversas plataformas y de diferentes maneras. Se puede decir que las nuevas tendencias en la tecnología han ayudado a democratizar la creatividad y la participación en el diseño, en muchos niveles (Sanders y Simons, 2009). Algunos ejemplos incluyen a las escuelas primarias que integran a Google Maps y el programa de dibujo de SketchUp en sus clases. Esto permite a los estudiantes, entre otras cosas, evaluar su ubicación geográfica, la información del terreno, los patrones climáticos y los negocios establecidos alrededor de la localización y a continuación, dibujar y hacer anotaciones directamente sobre los mapas para ilustrar las posibles soluciones a las tareas de clase. El iPhone es otro ejemplo de la tecnología al servicio de la gente “normal”, porque ofrece oportunidades para la co-creación con las aplicaciones que soportan aplicaciones y actividades que estimulan la creatividad (Sanders y Simons, 2009). En aquél aparato telefónico existen herramientas que permiten la creación de obras de arte originales y la animación en el dispositivo móvil, que luego pueden ser enviados a otros.

Por otra parte, se dice que la co-creación ha democratizado la creatividad porque utiliza un lenguaje que los diseñadores y los no-diseñadores pueden manejar. Las herramientas que permiten “hacer cosas” (make-tools), como los ejemplos mencionado anteriormente, constituyen uno de los idiomas que tienen el potencial de estimular la creatividad de la gente común y darles los medios con los que expresar sus necesidades tácitas, además de los sueños [Sanders and William (2001), Sanders (2004) y Sanders (2005)]. En la práctica, en el día a día, hemos visto que la gente ya sabe cómo expresarse con aquellas herramientas. Ellos disfrutaban el proceso creativo (Sanders, 2006).

Para Elizabeth Sanders, investigadora experta en los campos de la co-creación y el co-diseño, avanzar hacia un proceso co-creativo es un gran cambio para los diseñadores que han sido entrenados en el espacio de diseño tradicional, porque la co-creación “requiere de nuevas herramientas y métodos y un nuevo lenguaje de diseño. El diseñador debe aceptar la participación de nuevos socios en el proceso de diseño y adoptar una nueva actitud sobre la creatividad inherente de la gente común”. (Sanders, 2006)

En definitiva, como conclusión se puede decir que la co-creación pone las herramientas para la comunicación y la creatividad en manos de las personas que se beneficiarán directamente de los resultados.

3.5.2. Co-Design.

Como se ha dicho anteriormente, la denominada co-creación es el gran paraguas dentro del cual se inserta el co-diseño o diseño colaborativo. Se puede decir que el co-diseño se refiere a cómo se aplica la creatividad colectiva a través de toda la duración de un proceso de diseño (Sanders y Simons, 2009). De esta definición, se infiere que co-diseño es una instancia específica de la co-creación (Sanders y Simons, 2009).

El concepto de diseño colaborativo o co-design ha surgido tanto como un efecto de la globalización como también gracias a que se considera una potencial herramienta con la cual enfocar el desarrollo de productos (Rouibah y Caskey, 2003), en una industria que requiere nuevas tecnologías y procesos para abordar el diseño de artefactos cada vez más complejos y satisfacer de esta manera las altas expectativas de los clientes (Weiming, 2008).

La irrupción de este nuevo paradigma está cambiando el panorama de la práctica del diseño, porque está permitiendo la aparición de nuevos dominios de creatividad colectiva (Sanders y Stappers, 2008). El co-diseño es definido por el hecho de que la creatividad de los diseñadores se une a la de personas que tienen otros perfiles y trabajan juntas en el proceso de elaboración del diseño (Sanders y Stappers, 2008). En esta definición se plantean los dos elementos fundamentales que soportan el paradigma de diseño colaborativo:

a) Nuevos perfiles.

En esta nueva forma de ver el diseño, al grupo habitual de trabajo (como pueden ser diseñadores e ingenieros, en el caso de una organización de desarrollo TIC) se suman la iniciativa y la creatividad de otros perfiles que hasta ahora aportaban ideas generalmente como agentes externos: el investigador, el cliente y la persona que finalmente se beneficiará con el resultado del co-diseño: el usuario.

En el diseño colaborativo estos perfiles tienden a mezclarse: El usuario pasa a jugar un rol de “experto de su experiencia” y puede aportar elementos de valor en la generación de conceptos e ideas en una etapa inicial de desarrollo. En proyectos de e-health o salud online, este perfil puede resultar fundamental. La labor del investigador, a partir de la experiencia del usuario, será proporcionar herramientas acertadas para recoger todos los datos que dicho perfil puede aportar y, a la vez, puede desempeñar un papel fundamental en dar forma a las ideas. De ahí la idea de que el investigador y el diseñador puede ser la misma persona (Sanders y Stappers, 2008).

b) Objetivo en común.

La idea del objetivo compartido se plantea como una de las principales diferencias con respecto a los métodos tradicionales del diseño de productos o artefactos. Hasta ahora los métodos de diseño generalmente se planteaban para ser llevados a cabo por expertos que realizaban tareas individuales. Con el trabajo individual no era necesario compartir la visión del objetivo general del proceso de diseño. En cambio, el diseño colaborativo plantea que este punto es fundamental: Para que el equipo funcione correctamente necesita tener la visión del objetivo en común (Ostergaard y Summers, 2009).

Lógicamente, después de apuntar las características principales del diseño colaborativo, se infiere que el rol del diseñador en el proceso debe cambiar necesariamente al incluir este nuevos “socios” creativos en un entorno que tradicionalmente le pertenecía. También debe el diseñador adoptar una nueva actitud sobre la creatividad inherente de la gente común, lo que puede suponer una pérdida del control del proceso de diseño, labor que antes se suponía que le pertenecía. Al respecto, y de acuerdo con Sanders (2006), se puede decir que efectivamente el diseñador pierde el control, pero también el proceso de diseño como tal es abierto a los demás,

se entra en nuevos espacios de diseño donde el diseñador debe desprenderse del control con el fin de ampliar la creatividad de otras personas.

Ligado con este concepto de apertura a todos los perfiles involucrados en el proceso, es decir, la gente "común" u otros perfiles que no son el del diseñador, las herramientas, reglas y métodos para la investigación y el diseño se tornan carentes de definición, se ven en forma nebulosa. Pero a la vez, la investigación se vuelve más creativa. "El diseño llega a ser más relevante para la gente que llamamos los usuarios, los adaptadores, los participantes y los co-creadores" (Sanders, 2006).

Con todo esto y en medio del contexto descrito, los diseñadores deberán aprender a utilizar su propia creatividad para ampliar la creatividad de otras personas (Sanders, 2006). En el futuro, según Sanders (2006), los diseñadores serán los creadores de las bases sobre las que la gente común expresará su creatividad.

Una de las formas de evaluar los resultados de este nuevo rol que el diseñador deberá asumir se encuentra en la mejora de la calidad de vida de las personas. Si los diseñadores pueden mejorar la sostenibilidad y la experiencia humana, entonces habrán tenido éxito en sus esfuerzos.

Para concluir el tema de la colaboración en diseño o resumir todo lo dicho de manera sintética, se puede decir que se están abriendo nuevos espacios de colaboración, espacios donde la gente común expresa su creatividad, entornos nuevos de diseño. Estos espacios serán vivos, prósperos y diversos; en la actualidad se pueden sentir todavía con cierta nebulosa o desorden, pero a la vez tienen el potencial de fomentar una experiencia que es social y culturalmente sostenible.

En el futuro, se diseñarán "herramientas de convivencia", que tiene que ver con el pensamiento de Illich (1973) sobre las herramientas de diseño que él clasifica en dos grupos: de convivencia e industriales. Por "herramienta", Illich se refiere a cualquier objeto o cosa, desde "hardware simple" a los sistemas que desarrollan productos intangibles, tales como los que producen "la educación", "la salud", "el conocimiento" o "las decisiones". Las herramientas de convivencia que él detalla permitirían a los usuarios invertir en el mundo con su significado, enriquecer el ambiente con los frutos de sus visiones y que ellos mismos utilicen esas herramientas para la realización del propósito que han elegido. Las herramientas industriales "niegan esta posibilidad

a aquellos que los utilizan y permiten a sus diseñadores determinar el significado y las expectativas de los demás"(Illich, 1973).

3.6. Cognición distribuida.

La Cognición Distribuida (CD) se incluye en este documento porque una de las motivaciones iniciales del presente trabajo es dar seguimiento a la investigación realizada por el Dr. Marco Ferruzca, la cual establece un modelo teórico que soporta la producción de sistemas de gestión del conocimiento en entornos de trabajo de I+D+i.

La CD es uno de los fundamentos teóricos para los estudios de la interacción persona-ordenador en contextos sociales y se basa en la idea del compartimento de información y la construcción de conocimiento, además de connotar un espíritu de colaboración, con el cual las personas logran construir un sistema cognitivo y una representación compartida (Deheler 1998). Esta teoría es considerada un medio para analizar e intentar explicar las relaciones entre las personas y los artefactos en sus actividades de trabajo. En este caso, el análisis consiste en identificar los problemas, errores y los procesos distribuidos con el objetivo de resolver problemas. Algunos sistemas cognitivos analizados bajo el punto de vista de la CD son, por ejemplo, cabinas de avión, call centers, departamentos de anestesia y unidad de cuidados intensivos (Ferruzca, 2008).

La CD estudia cómo se transmite el conocimiento entre los individuos de un sistema y la manera en que la información es propagada a través de artefactos. En este contexto, las actividades cognitivas son operaciones que se llevan a cabo mediante la propagación de su representación a través de medios. Los medios son las representaciones internas (memoria individual) y externas (interfaces de ordenador, esquemas, etc.) mientras que 'representación' se refiere a cómo los recursos de información y conocimiento son transformados durante las actividades (Ferruzca, 2008).

3.6.1. Componentes del sistema cognitivo.

La revisión de autores en el campo de la cognición distribuida permitió delinear una representación gráfica de los agentes que integran un sistema de actividad que a su vez puede ser entendido como un sistema cognitivo. Ver Figura 2.



Fig. 2. Componentes de un sistema cognitivo. (Basado en Ferruzca, 2008).

El primer componente básico es el de los agentes humanos, los sujetos. Existen diversas formas de entender a los seres humanos en general y sus características específicas referentes a la interacción con otras personas, artefactos y/o entornos. Una forma de examinar al ser humano es por sus características físicas, características demográficas, habilidades motoras, aspectos cognitivos, emocionales, etc. En su forma básica, el componente sujeto es representado por una persona con un rol específico durante la realización de una tarea; Sin embargo, es posible también incluir a un grupo de personas, es decir, varias personas que unen sus esfuerzos con el propósito de alcanzar una meta compartida (Ferruzca, 2008).

El segundo tipo de agente es el de los artefactos. “Los artefactos son aquellos medios auxiliares que el ser humano emplea en el desarrollo de una tarea con un propósito determinado” (Ferruzca, 2008). Por ejemplo, herramientas TIC, aparatos, documentos, dibujos, etc.

El tercer componente es el entorno. El entorno es un espacio físico o virtual en donde las personas realizan sus actividades. Los entornos incluyen artefactos y, al igual que éstos, afectan

lo que las personas hacen y cómo lo hacen. De hecho, influyen tanto en el comportamiento humano como en su proceso de aprendizaje. (Ferruzca, 2008).

La interacción de los tres componentes anteriores tiene lugar en el marco de una organización que establece reglas, procesos de funcionamiento y una división de las tareas. Esto, que puede parecer lógico, adquiere importancia porque la modificación de uno o todos estos aspectos pueden alterar la distribución de la cognición.

El cuarto elemento en un sistema cognitivo es el objeto de interacción. “El objeto es el propósito que persigue una persona o un grupo de personas para realizar una tarea. Por esta razón se apoyan en otras personas, artefactos y entornos” (Ferruzca, 2008).

El resultado de la interacción entre estos agentes genera un producto. Este producto puede ser tangible o intangible y es factible de ser utilizado en otro sistema cognitivo asumiendo el rol de artefacto, entorno, regla, etc.

3.6.2. Modelo conceptual de cognición distribuida.

A continuación se explica el modelo conceptual evidenciado por Ferruzca (2008) en su tesis doctoral y que, como se ha dicho antes, representa el punto de partida del trabajo de investigación que se expone en el presente documento.

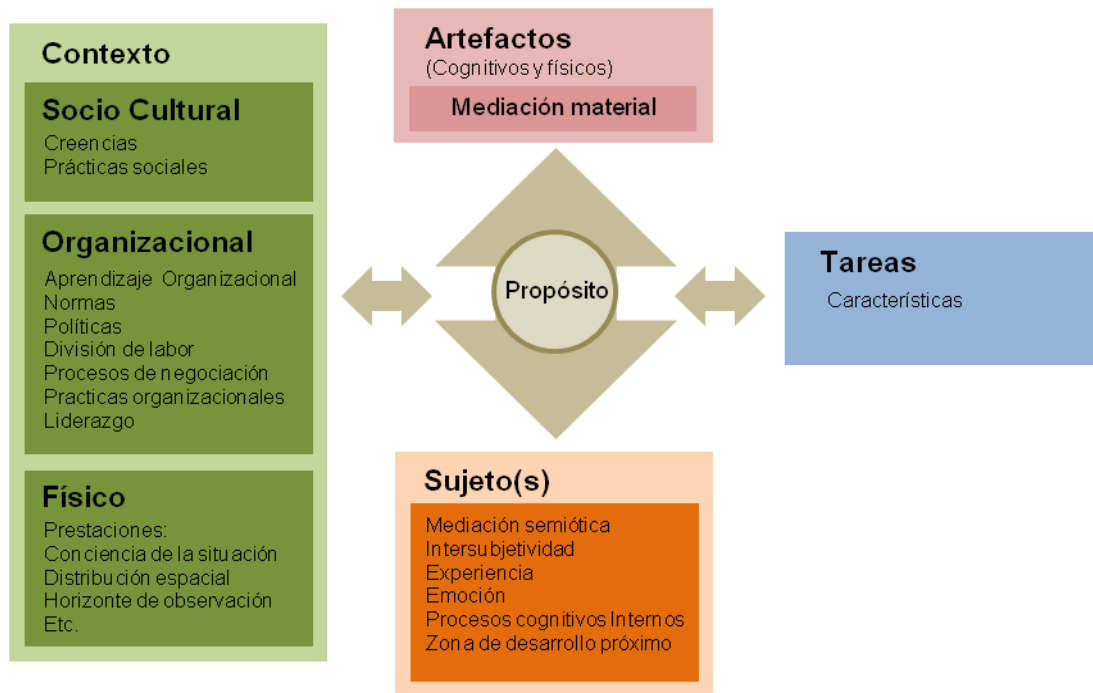


Fig.3: Estructura con los tópicos y aspectos de interés para la Cognición Distribuida. (Basado en Ferruzca, 2008).

Una actividad, entendida como sistema cognitivo, está compuesta por los siguientes elementos: *Sujetos, Artefactos, Tareas, Contextos y Propósitos.*

Centrándose en el *Sujeto*, la distribución de la cognición se puede abordar observando, por ejemplo, el uso de sistemas de signos, el proceso de construcción de significados compartidos, la importancia de la experiencia y las emociones en el desarrollo humano y su evolución psicosocial, la relación entre la estructura interna (estructura mental) y la estructura material (artefactos, entorno) y, finalmente, el uso de otros agentes utilizados como recursos cognitivos en el desarrollo de una actividad.

En el elemento *Artefactos*, los aspectos como su diseño, uso, evaluación e impacto se transforman en temas de interés para la CD. El concepto de *Propósito*, establecido entre Sujetos y Artefactos, indica que siempre existe un objetivo que motiva el desarrollo de una actividad. Los propósitos pueden ser tanto de carácter personal como colectivo y afectan lo que se hace y cómo se hace.

Un cuarto elemento en esta unidad de análisis formada por Sujetos, Artefactos y Propósitos es la *Tarea*. Mediante las Tareas que ejecutan los sujetos se consiguen los Propósitos de una

actividad. Las operaciones que se realizan para efectuar una tarea y el proceso de coordinación de un grupo de tareas constituyen aspectos que también afectan la distribución de la cognición.

El último elemento de la unidad de análisis es el *Contexto*, que es el entorno o situación en donde ocurre la actividad cognitiva, en el cual se dan situaciones que determinan el desarrollo y cumplimiento de las tareas. Aspectos contextuales de índole sociocultural, organizacionales o físicos inciden en la distribución de la cognición.

3.6.2.1. Representación del Modelo Conceptual.

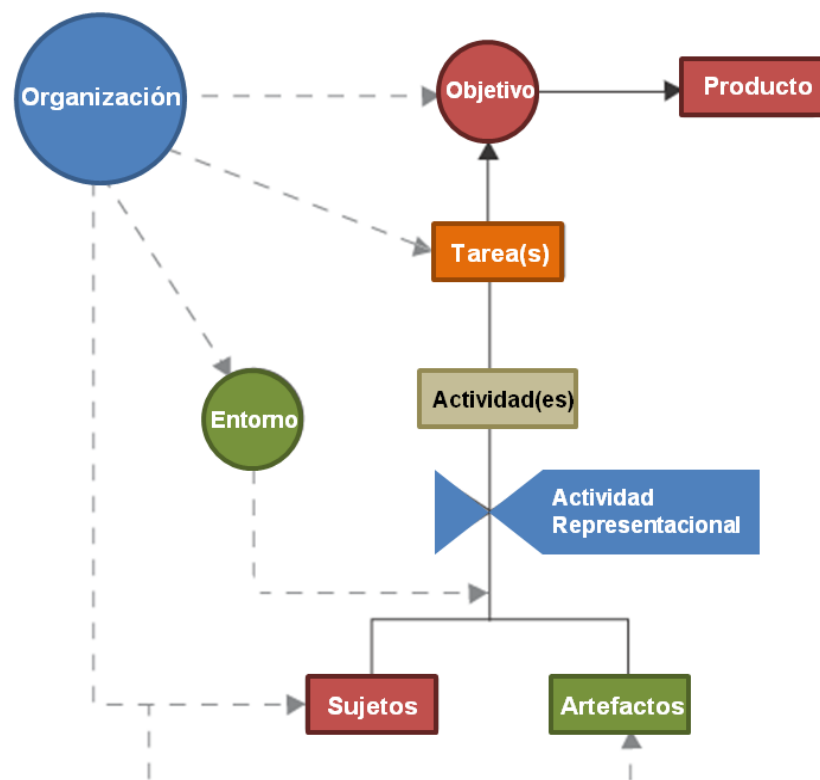


Fig. 4. Representación gráfica del modelo conceptual de cognición distribuida. (Basado en Ferruzca, 2008).

Los componentes **organización**, **sujetos**, **artefactos** y **entorno** se consideran agentes estructurales dentro del sistema cognitivo que articulan sus acciones de acuerdo al **objetivo** que persiguen, dando origen a otros elementos en el sistema cognitivo (**tareas**, **operaciones**, **productos** y **actividad representacional**) (Ferruzca, 2008).

Simbología empleada.

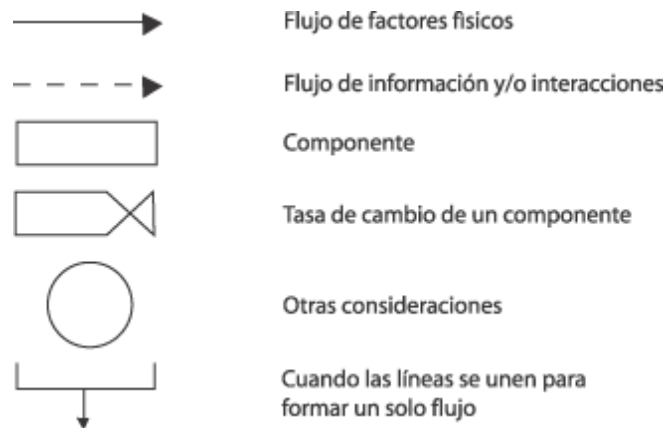


Fig. 5. Simbología empleada en la representación gráfica del modelo conceptual de C.G. (Basado en Ferruzca, 2008).

3.7. Diseño en los sistemas de información.

Llegado este punto, y después de haber tocado cada uno de los temas que componen el contexto de conocimiento que aborda la presente investigación, es oportuno finalizar con el tema específico que reúne en sí mismo todo lo que se ha hablado hasta ahora: El Diseño en los sistemas de información (SI).

Además, el presente tema presenta la definición y características principales de los servicios electrónicos o *e-services* (o e-servicios) y sus dos áreas más determinantes para la actividad que se realiza en el contexto de doctorado en que la presente investigación fue realizada: el *e-learning* y el *e-health* (formación y salud online, respectivamente).

La disciplina de los SI posiciona actualmente como la confluencia de personas, organizaciones y tecnología (Hevner et al, 2004). En este campo, son dos los paradigmas que caracterizan la mayoría de la investigación realizada: La investigación que estudia el comportamiento humano y la investigación en diseño. Para Hevner (et al, 2004), la investigación en diseño en los SI busca extender las limitaciones humanas y las capacidades organizacionales mediante la creación de nuevos e innovadores artefactos.

El mismo autor afirma que los SI son implementados con el propósito de mejorar la efectividad y la eficiencia de la organización. Las capacidades del SI y las características de dicha organización, su sistema de trabajo, sus personas, su desarrollo y sus métodos determinan la medida en que ese objetivo se consigue (Silver et al, 1995, en Hevner et al, 2004). Corresponde a los investigadores profundizar en el conocimiento que ayuda a aplicar productivamente las tecnologías de información en los organismos humanos y su gestión.

Al hablar de las características del proceso de diseño en los SI, se puede decir que se trata de una actividad inherentemente iterativa, porque encontrar la solución óptima a los problemas que se presentan en estos entornos es muy difícil. Simon, ya en el '96, describía la naturaleza del diseño como un ciclo solución/test constante. Se desprende de esto que el diseño debe ser un proceso de búsqueda para descubrir una solución efectiva a un problema (Simon, 1996 en Hevner et al, 2004).

Para March y Smith (1995), diseñar para los SI consiste básicamente en construir y evaluar. Construir es el proceso desarrollo de un artefacto para un objetivo específico y evaluar consiste en el proceso de determinar cuán correcta es la performance de ese artefacto.

Esos artefactos de los que se ha hablado se pueden definir como constructos, modelos, métodos e instancias (March y Smith, 1995), creados para permitir la representación, análisis, entendimiento y desarrollo de SI exitosos en las organizaciones.

Por constructos se entiende el vocabulario y conceptualización que permita la comunicación y la descripción de problemas, los componentes de la solución, limitantes y objetivos para el artefacto diseñado.

Los modelos usan esos constructos para representar un problema con su espacio de solución, a la vez que los métodos son algoritmos o guías que se utilizan para buscar la solución y permitir la construcción de instancias, que en este contexto no son otra cosa que sistemas computacionales implementados en una organización (March y Storey, 2008).

Las contribuciones y aportaciones de nuevos constructos, modelos y métodos deberían ser evaluadas con respecto a su capacidad para mejorar el rendimiento en el desarrollo y uso de los SI. Por su parte, nuevas instancias e implementaciones pueden demostrar la viabilidad de la utilización de esos artefactos basados en tecnología para una tarea determinada. Ellas deberían ser evaluadas con respecto a su eficacia y eficiencia en la performance de aquella tarea.

Zimmerman, Forlizzi y Evenson (2007) proponen una serie de cuatro conceptos sobre los cuales es posible evaluar una investigación que quiera aportar en el campo de los SI, basados en el proceso, la invención, su relevancia y su extensibilidad.

a) Proceso: Es uno de los puntos clave para juzgar la calidad de la investigación. Por más que se repita el proceso, es posible que nunca se repita el mismo resultado. De hecho, parte del juicio que se hace sobre la obra examina el rigor aplicado a los métodos y la lógica de la selección de métodos específicos. En la documentación de sus contribuciones, los investigadores de diseño de SI deben proporcionar detalles suficientes para que el proceso que se emplea pueda ser reproducido.

b) **Invencción:** La contribución de la investigación en SI debe considerarse una invención significativa. Los investigadores deben demostrar que han producido una novedosa integración de diversas materias para hacer frente a una situación específica. De este modo, una extensa revisión bibliográfica debe ser realizada para situar la obra y detallar los aspectos que demuestran cómo su contribución aporta al estado del arte en la comunidad de investigación. Además, deberían detallar cómo los avances en la tecnología podrían ayudar en un avance significativo. Esto brinda orientación a los ingenieros sobre las posibilidades técnicas de los artefactos que se construyen.

c) **Relevancia:** En lugar de buscar la validez, el punto de referencia para la investigación de diseño de SI debería ser la relevancia. Esto constituye un cambio desde lo que es verdadero a lo que es real. Sin embargo, además de enmarcar la obra en el mundo real, los investigadores también deben articular lo su diseño intenta conseguir y explicar por qué la comunidad debe considerar la aportación que se está haciendo.

d) **Extensibilidad:** Se define como la capacidad de construir sobre los resultados derivados de la investigación en SI; o bien empleando el proceso en un problema de diseño de futuro, o para comprender y aprovechar el conocimiento generado por los artefactos resultantes. Extensibilidad significa que la investigación en diseño se ha descrito y documentado de una manera que la comunidad puede aprovechar el conocimiento derivado de la obra.

3.7.1. e-services.

De acuerdo con Yuan (2010), e-servicio se puede definir como "la prestación del servicio a través de redes electrónicas. La tecnología es un facilitador en el e-service". E-servicios, en esencia, es un concepto orientado al cliente y su principal tarea consiste en centrarse en incrementar el nivel de valor del cliente (Monguet et al, 2010).

Con la creciente adopción de tecnologías de la información y comunicación y de sistemas de información durante los últimos diez años, la importancia de la personalización se ha enfatizado en las aplicaciones de e-servicios. E-services también se conocen como un autoservicio basado en la tecnología Web. E-learning y e-health (formación y salud online, respectivamente) pueden ser considerados como productos de e-servicio o aplicaciones en donde los artefactos y los

sistemas de información se han diseñado con el fin de satisfacer las necesidades específicas de un grupo de clientes que comparte el mismo objetivo (Monguet et al 2010). Estos servicios basados en Web han crecido en número y en importancia en proporción al rápido crecimiento de Internet y de la adopción, expansión e innovación en los campos de e-salud y e-learning (Monguet et al, 2010).

3.7.1.1. e-learning.

Con el desarrollo de las tecnologías digitales, la Web se ha convertido en un medio para el aprendizaje a distancia y la enseñanza. Internet ha demostrado ser una oportunidad para desarrollar aprendizaje, formación o instrucción on-demand (o bajo pedido) centrada en el estudiante. Hay muchos nombres que han sido asociados con actividades de aprendizaje en línea. Por ejemplo, el e-learning, aprendizaje basado en Web (WBL), la enseñanza basada en la Web (IBM), Aprendizaje Distribuido (DL), Mobile Learning (m-learning) o Aprendizaje nómada, Off site learning y a-learning (en cualquier momento y en cualquier lugar (Khan, 2001)). Incluso se ha descrito como un proceso más que una tecnología o producto.

Lamentablemente, el término e-learning es un concepto impreciso, sujeto a una amplia variación en la práctica, pero al mismo tiempo, se ha establecido como un componente para distribuir en todo el mundo de la educación. Por un lado, e-learning consiste en el uso de la tecnología web para proporcionar ciclos completos de aprendizaje desde la inscripción a la certificación, con una serie de operaciones que intervienen, y con mucha o poca interacción física con el centro de estudios. Esta imagen de la palabra replica el concepto de educación a distancia. Pero en el otro extremo, y con frecuencia cada vez mayor, el e-learning en muchas escuelas es un híbrido de la educación tradicional con la distribución electrónica de contenidos y servicios basados en web, que ha sido llamado aprendizaje mixto o blended learning (Akeroyd, 2004).

Hoy en día es difícil establecer la diferencia entre el e-learning y e-health, ya que tienen aspectos comunes. Por ejemplo, nuevas soluciones para educar a los pacientes sobre su salud o la necesidad de los hospitales para mejorar su inteligencia colectiva son servicios electrónicos de salud que también podrían tener un componente de e-learning.

3.7.1.2. e-health.

A pesar de la enorme inversión, tanto pública como privada, en la innovación en salud y la magnitud de la oportunidad tanto de hacer el bien como de “hacerlo bien”, muchos esfuerzos fracasan perdiendo miles de millones de dólares (Herzlinger, 2006). Las TIC pueden ayudar con nuevos productos y servicios para desarrollar nuevos tratamientos y mejorar los ya existentes, y también constituyen una herramienta que puede mejorar los procesos. En el sector de la e-salud, la innovación y el desarrollo de servicios exitosos no es fácil, porque tienen que ser graduales y, principalmente, deben estar conectados con la evolución de los modelos de negocio de la salud. Soluciones innovadoras que involucran a Internet y los sistemas multimedia deberían facilitar la renovación de dichos modelos de negocio.

La tecnología en salud permite registrar, medir, monitorear, administrar y orientar al paciente, junto con la oportunidad de ofrecer servicios de atención a través de Internet en tiempo real (Chuan, 2007). Los sistemas de telemedicina han permitido aprovechar al máximo la recogida, entrega y comunicación de información médica, mensajería clínica, la interacción con las enfermeras y los expedientes médicos (Maheu, Whitten y Allen, 2001), además de facilitar el intercambio de información entre médicos y pacientes. En resumen, el establecimiento de sistemas de telemedicina fomenta la integración de muchas actividades en los centros de salud y además significa tratar con un montón de datos, información y recursos (Chuan, 2007). A la vez y como contraparte, significa también la obligación de tener sistemas de información acordes con la importancia de la tarea que realizan. Con un sistema de información exitoso se permite a los profesionales médicos y pacientes concentrarse en otras actividades y, con ello, traducir el esfuerzo y el tiempo en valiosos recursos médicos.

También es cierto que, para aprovechar las nuevas capacidades que ofrecen las TIC, las organizaciones necesitan implementar cambios sustanciales, como la capacitación cada vez mayor de los empleados. Este tipo de acciones permite que el personal médico se especialice, se descentralice y aumente sus incentivos para el buen desempeño (Adler-Milstein, 2009). Todo esto representa un gran desafío para las organizaciones que prestan servicios de salud, ya que además de hacer grandes inversiones, supone que se abran para recibir estas actualizaciones. Por otra parte, es natural esperar que toda innovación en los sistemas de información necesariamente traiga beneficios económicos a la organización. Según Hevner (et al, 2004), ya

se ha dicho anteriormente, esos sistemas de información TIC mejoran el rendimiento económico de la organización que los implementa a través de la eficacia y eficiencia.

3.8. Análisis y revisión de artículos sobre el objeto de estudio.

3.8.1. Selección de artículos.

Dada la condición de “campo de estudio en crecimiento”, una investigación exploratoria en el campo del Diseño –como la que se ha llevado a cabo– ha requerido una búsqueda intensa tanto en los medios habituales de la investigación científica –bases de datos de revistas indexadas– como en algunos medios de “literatura gris” escogidos por su relevancia en los temas tratados.

Es necesario decir que hubo tres etapas de búsqueda de artículos en revistas indexadas, al mismo tiempo que el tema de la investigación y sus objetivos se iban definiendo con mayor certeza. Siempre se utilizó exclusivamente la base de datos IsiWeb of Knowledge por el éxito obtenido en cada búsqueda y los criterios que se mantuvieron en todas las etapas de recolección de información fueron, por una parte, considerar únicamente artículos de investigación, excluyendo así introducciones editoriales, notas editoriales, resúmenes ejecutivos, anuncios y conferencias; y, por otra, la búsqueda por palabras claves relacionadas con el tema.

En una etapa inicial del trabajo recopilatorio las palabras claves fueron las siguientes:

Design, Interaction Design, Information design, interface design, multimedia design.

Pronto esa primera idea fue modificada y en una posterior etapa, con los objetivos y temática de investigación más definidos, se volvió a hacer otra búsqueda con las siguientes palabras clave:

Design Research, Science of Design, Design Science, Design Process, Design Methodology.

La tercera y última búsqueda tuvo que ver con los temas que giran alrededor de la temática central de la investigación, es decir, con el contexto generado por las áreas de los modelos de negocios y la gestión del conocimiento a través de Internet, como el e-learning y el e-health: Business models, Business and innovation, Business and Design, e- business, e-learning, e-health.

Con la temática y objetivos claros, cada artículo encontrado fue filtrado según la relevancia que tiene con la temática escogida después de leer su abstract o resumen. El artículo escogido debía tratar, en primer lugar, temas sobre el diseño en sistemas de información, el diseño como ciencia o los métodos o procesos de diseño en Internet y, en segundo plano, los nuevos modelos de negocio, e-business y la formación o gestión del conocimiento en Internet. Un artículo era excluido si no trataba alguno de estos temas. Después de haber escogido con estos criterios de selección, se procedió a leer un total de ciento sesenta (160) publicaciones. A partir de este punto, los esquemas presentados, estadísticas e información referente a los artículos se hacen sobre la base de esta cifra.

Además, como se ha dicho antes, se revisaron algunos documentos aparecidos en medios destacados de literatura gris, como The McKinsey Quarterly (www.mckinseyquarterly.com), TED –Ideas worth spreading– (www.ted.com) y la revista Business Week (www.businessweek.com), además de diferentes tesis doctorales escritas en los ámbitos que la investigación trata, como la de Marco Ferruzca en el ámbito de la Cognición Distribuida y la de Jairo Chaur Bernal en el ámbito de métodos de diseño. También se utilizó el libro “¿Por qué algunas empresas tienen éxito y otras no?” de Aguilá y Monguet (2010) y el Manual de Gestión del Diseño que el BCD Centro de Diseño de Barcelona publicó en el año 2010.

Para los ámbitos específicos de Open Innovation y Living Labs se contó con la colaboración inestimable de la diseñadora Yadira Alatríste, que en el marco de su investigación doctoral facilitó al autor de este documento una cantidad importante de artículos referentes a dichos campos del conocimiento.

Cada documento fue entonces clasificado de acuerdo a los esquemas que se explican a continuación.

3.8.2. Esquema de clasificación por tópico.

La clasificación de las referencias bibliográficas se ha hecho teniendo en cuenta los temas mencionados anteriormente. Por lo tanto, la clasificación se agrupa en los siguientes grandes tópicos:

- a) Investigación en diseño.
- b) Investigación en sistemas de información.
- c) Modelos de negocio.
- d) Gestión del conocimiento.
- e) e-services (e-learning, e-health).
- f) Open innovation y living labs.

Un séptimo tópico lo constituye la **Cognición distribuida**, para lo cual se utilizó la tesis doctoral escrita por Marco Ferruzca y que aporta la totalidad de referencias en relación a ese tema.

Publicaciones leídas según tópico:

Tópico	Cantidad
Investigación en diseño	83
Investigación en sistemas de información	15
Modelos de negocio	23
Gestión del conocimiento	17
e-services	10
Open innovation y L. Labs	11
Cognición distribuida	1
Total	160

Tabla 1: Número de publicaciones leídas según tópico.

En el siguiente gráfico se evidencian los porcentajes correspondientes a cada gran tópico.

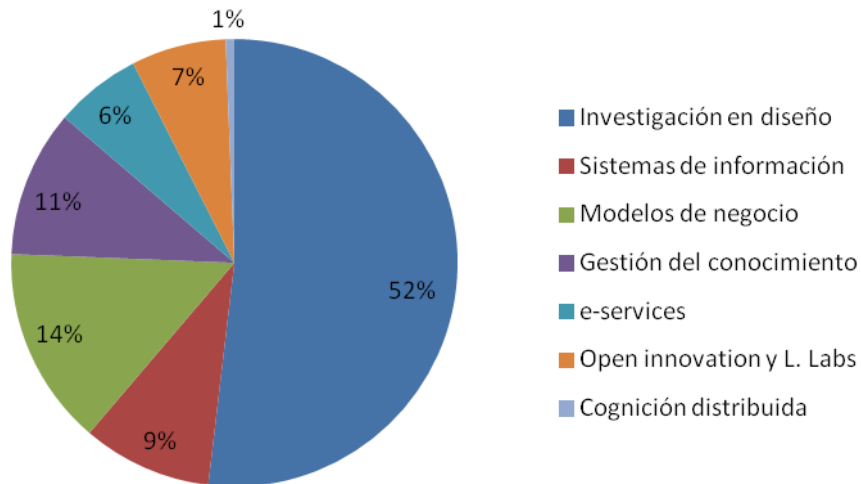


Gráfico 1: Porcentaje de publicaciones clasificadas por tópico.

La mayoría de los artículos (un 52%) tratan el tema de la Investigación en Diseño; Una segunda mayoría (el 14%) lo hace sobre Modelos de negocio, y el resto se divide entre Gestión de Conocimiento, Sistemas de información, open innovation y living labs, e-services y Cognición distribuida (11%, 9%, 7%, 6% y 1% respectivamente).

En términos más específicos, dentro de esos siete grandes tópicos mencionados, se puede sub-clasificar cada área de investigación estudiada en este marco teórico-tecnológico. Así se compone la siguiente tabla, mencionando el área temática y el número de publicaciones leídas en cada una de ellas.

Publicaciones leídas. Sub-Clasificación temática:

Tema	Cantidad
Information design	17
Design education	13
Design research	44
Design methodology	14
Design theory	12
HCI	6
Information systems	9
Business Models	7
e-business	10
Constraint theory	6
e-services	10
Open innovation	7
Living Labs	4
Distributed cognition	1
Total	160

Tabla 2: Número de publicaciones leídas.

Cabe destacar que el número de artículos y publicaciones leídas se ha cerrado en el mes de marzo de 2012.

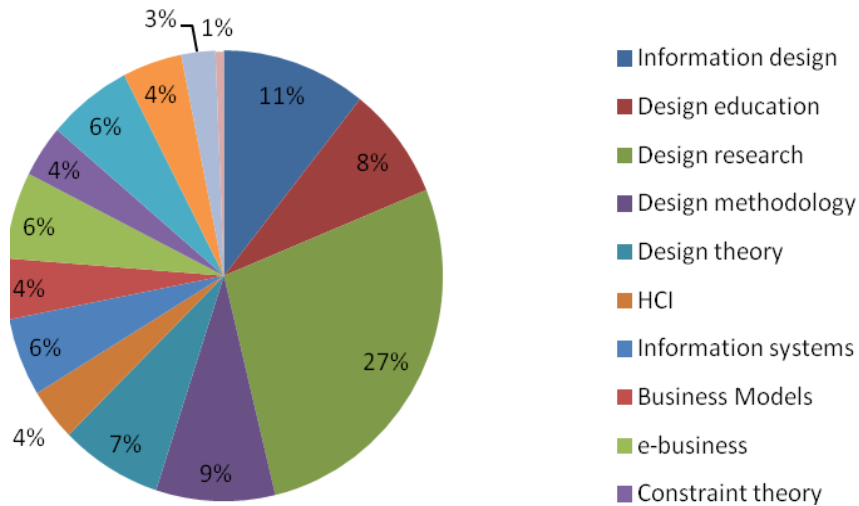


Gráfico 2: Porcentaje de publicaciones leídas sub-clasificadas temáticamente.

3.8.3. Número de publicaciones citadas.

De las ciento sesenta publicaciones leídas y consultadas, de un total de noventa y dos (92) se han extraído citas para configurar el presente Marco Teórico de la investigación.

3.8.4. Número de publicaciones citadas por año.

Otro aspecto importante que se ha tenido en cuenta en la clasificación de las referencias bibliográficas utilizadas es el año de las publicaciones de donde han sido extraídas. El propósito es tener en cuenta la información lo más reciente posible; sin embargo, en algunos temas de carácter más teórico (como teorías de diseño) o en el tema de las metodologías de diseño se han utilizado algunas referencias más antiguas precisamente por tratar de cumplir el objetivo retrospectiva de aquellas temáticas. La tabla 3 contiene los datos de la cantidad de publicaciones utilizadas, clasificadas por el año de publicación; la gran mayoría corresponden a los años 2004-2010.

Publicaciones citadas. Clasificación por año:

Año	Cantidad
1971	1
1973	1
1978	1
1984	2
1988	1
1990	1
1991	2
1993	2
1994	3
1995	3
1997	1
1998	5
1999	5
2000	2
2001	3
2002	4
2003	6
2004	4
2005	6
2006	8
2007	7
2008	12
2009	6
2010	5
2012	1
Total	92

Tabla 3: Número de publicaciones citadas por año.

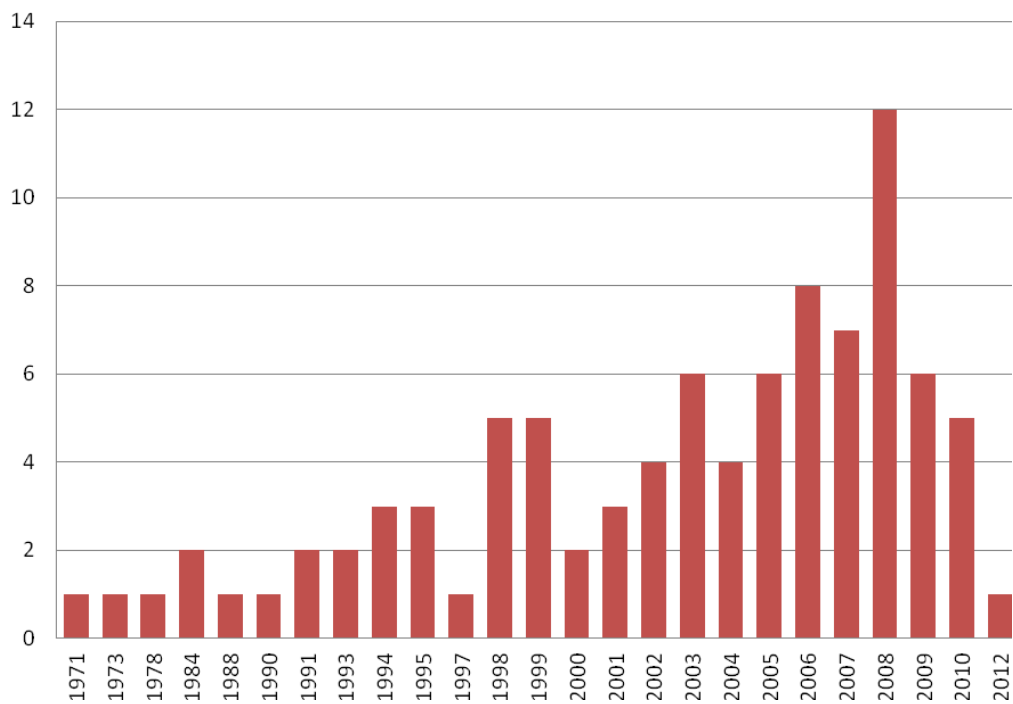


Gráfico 3: Número de publicaciones citadas por año.

Según la tabla 4, la cantidad mayoritaria de citas en la presente tesis se extraen de documentos publicados entre el año 2006 y 2010, con un 41,3%. Los períodos de años entre 2001 y 2005, y 96 y 2000 se reparten el 25 y el 14.1% respectivamente. El período entre 1990 y 1995 se queda con un 11.95% y de publicaciones de los años 70´s y 80`s 7% se extrae un 6.5% de la citas.

Período	Cantidad
70´s	3
80´s	3
90 - 95	11
96 - 2000	13
2001 - 2005	23
2006 - 2010	38
2010-2012	1
Total	92

Tabla 4: Número de publicaciones citadas por período.

Considerando las áreas temáticas, la clasificación de las publicaciones citadas quedaría de la siguiente manera:

Publicaciones citadas según tópico y año:

Tópico	70's	80's	90-95	96-00	01-05	06-10	10-12	Total
Investigación en diseño	2	2	3	3	10	14		34
Investigación en sistemas de información			3	1	2	5		11
Modelos de negocio					2	5		7
Open innovation y Living Labs	1	1	6	7	9	13	1	38
Cognición distribuida				1		1		2
Total	3	3	11	13	23	38	1	92

Tabla 5: Publicaciones citadas según tópico y período de años.

En el siguiente gráfico se demuestra que el punto de vista escogido en el tratamiento de los temas que componen el marco teórico de esta investigación es explotado sobre todo en la última década, destacando el campo de la investigación en diseño y el de la Open Innovation y los Living Labs, los cuales manifiestan un crecimiento importante a partir del año 2000 y que se mantiene hasta la actualidad.

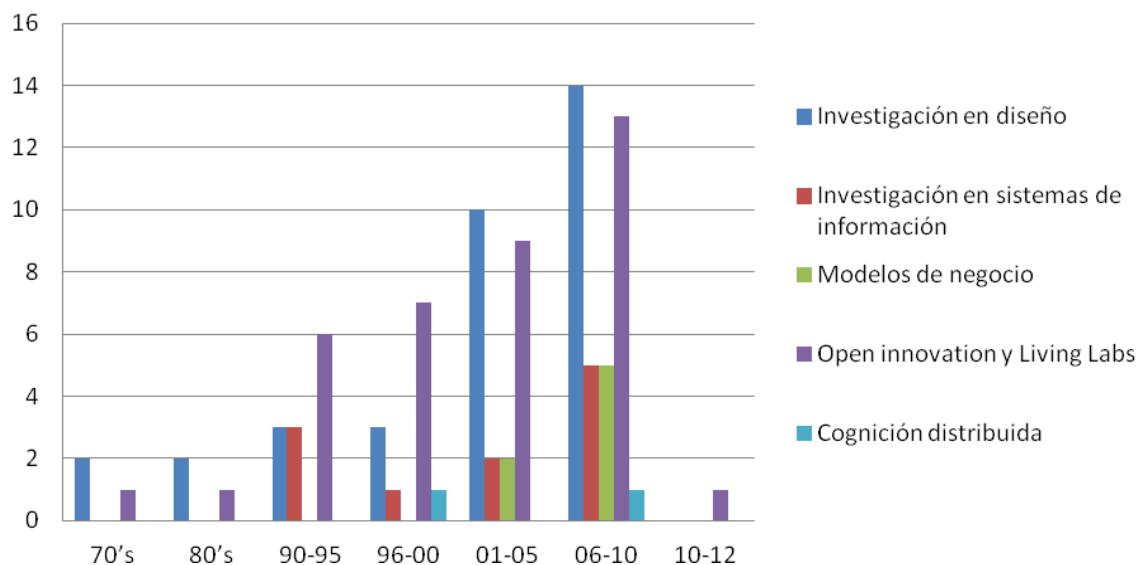


Gráfico 4: Publicaciones citadas según tópico y año.

3.8.5. Lista de revistas indexadas.

La siguiente tabla muestra las principales revistas indexadas de donde se obtuvieron las citas presentadas en este documento, además de su factor de impacto y el ámbito de investigación al cual pertenecen.

Revista	ISSN	Factor de impacto	Ámbito
International journal of human-computer studies	1071-5819	1.769	Computer Science, Cybernetics
Research in engineering design	0934-9839	1.32	Engineering, Multidisciplinary
International Journal of HCI Studies	1071-5819	1.348	Human-Computer interaction
Design Studies	0142-694X	1.115	Engineering, Manufacturing
Journal of the Learning Sciences	1050-8406	2.792	Education & educational research
MIS Quarterly	0276-7783	5.183	Computer science, Information systems
Decision Support Systems	0167-9236	1.873	Computer science, Information systems
International Journal of Computer Integrated	0951-192X	0.722	Computer science, Interdisciplinary applications
Journal of Management Information Systems	0742-1222	2.358	Computer science, Information systems
Journal of Engineering Design	0954-4828	0.812	Engineering, Multidisciplinary
Computers in Industry	0166-3615	2.014	Computer science, Interdisciplinary applications
Harvard Business Review	0017-8012	2.314	Business
INTERFACES	0092-2102	0.816	Management
Information System management	1934-8703	2.358	Engineering, Multidisciplinary

Tabla 6: Listado de revistas indexadas de las cuales se extrajeron los artículos consultados en el marco teórico de la tesis.

3.9. Conclusiones sobre el marco teórico.

Como son variadas las conclusiones que se pueden obtener a partir de lo abordado en la revisión teórica del contexto de investigación, y con la intención de facilitar la lectura, se especifica cada una por área temática.

A nivel de diseño en relación a los negocios, la mayor conclusión que se puede obtener es similar a la que proponen Aguilá y Monguet (2010) y tiene que ver con que, en el marco de la hiper-competencia entre empresas en un mercado cada vez más feroz, no se puede considerar el diseño como una cuestión de aportaciones puntuales en un determinado momento del proceso de producción. La nueva visión sobre el diseño sugiere tomarlo como factor determinante y que se debe tratar como trabajo sistemático y continuo, tal como ocurre en la investigación o la gestión de recursos.

En el área de los métodos de diseño se puede concluir que un modelo no es otra cosa que una herramienta que puede orientar un proceso, pero que en ningún caso lo puede limitar. En tal sentido, válido es afirmar que el método o modelo adoptado se debe someter al proceso y no precisamente a la inversa, básicamente porque el modelo por sí solo no garantiza un correcto diseño debido a la incapacidad de representar el contexto del proyecto como un sistema con interacciones complejas (Chaur, 2005).

En cuanto a la Cognición Distribuida, la conclusión que aparece como la más importante es que, debido a los elementos implícitos en el modelo de dicha teoría, se puede decir que cualquier método de diseño que se proponga debería considerar dichos elementos a la hora de confeccionarse. La CD en sí misma bien podría ser un modelo de diseño si se aplica al desarrollo de un producto o artefacto, motivo por el cual la propuesta metodológica que se desprende de la presente investigación se basa en este modelo conceptual.

En el campo de la investigación en diseño se puede decir que, en términos generales, se carece de una visión unificada de lo que los investigadores en diseño pueden contribuir a la investigación en la temática de human-computer interaction (HCI). Esta falta de una visión para la investigación en diseño representa una oportunidad perdida para la comunidad de investigación HCI, que ha dejado de beneficiarse de la perspectiva de las ideas de diseño en un

entorno de investigación colaborativa. (Zimmerman, Forlizzi y Evenson, 2007). Al respecto, parece esencial adoptar el concepto de *“design thinking”*, que básicamente consiste en la aplicación de un proceso de diseño que involucra la identificación de múltiples perspectivas sobre un problema, la ideación, consistente en la generación de muchas soluciones diferentes posibles, la iteración, o proceso cíclico de refinación del concepto, y la reflexión (Zimmerman, Forlizzi y Evenson, 2007). Una visión rápida remite enseguida a los conceptos de la investigación–acción–participante.

Hay autores (Fallman, 2003) que incluso hablan de *“design-oriented research”* o “investigación orientada hacia el diseño”. Los investigadores participan en el diseño y realización de prototipos con el fin de demostrar mediante ellos una contribución a la investigación. En este caso, la comunidad de investigación se beneficia de los procesos de diseño y del pensamiento de diseño en sí mismo, ya que estos conducen a mejores prototipos de investigación.

Hablando del diseño en general, es urgente decir que el diseño es una herramienta que proporciona el conocimiento de las nuevas necesidades nacidas del contexto social/económico existente y que se manifiesta como un proceso creativo, tecnológico y multidisciplinar, orientado a la formación de nuevos modelos –o rediseño de otros– (Lecuona,2006). En este proceso intervienen factores culturales, humanísticos, económicos y constructivos, por lo que los proyectos serán desarrollados por un equipo en el que el diseñador puede asumir el papel de coordinador y sintetizador de todo el proceso, solicitando la intervención de los diferentes perfiles profesionales que participan en la organización de manera colaborativa. Para que el diseño sea efectivo dentro de un colectivo, se debe integrar e influir en todos los niveles de decisión del esquema organizativo.

Para identificar la importancia del concepto ‘diseño’, se le debe considerar en un contexto empresarial, es decir, en un entorno en que confluyen e interactúan una serie de aspectos (productivos, técnicos, de mercado y económicos, etc.) que inciden de forma directa en la mejora de la empresa (BCD, 2010).

El diseño puede aportar funciones diferenciadoras, optimizar el coste y una correcta interpretación formal y estética del producto en su entorno social y su contexto de trabajo, todos los cuales son aspectos fundamentales a la hora de intentar conseguir un producto

eficiente y adaptado a las necesidades del consumidor. De acuerdo con Lecuona y el Centro de Diseño de Barcelona, “buena parte del éxito de mercado de la empresa, en un futuro inmediato, dependerá de la manera correcta y sistemática en cómo las organizaciones consideren el diseño como una actividad integrada en el proceso global de innovación”.

Capítulo 4

Exploración empírica

4.1. Introducción al capítulo.

En este capítulo se detalla el trabajo de campo realizado en el proceso de investigación doctoral, siguiendo siempre el método de investigación–acción–participante cuyas características serán mencionadas durante el desarrollo de este apartado.

En paralelo a la revisión teórica que soporta la propuesta conceptual y metodológica, se aplicaron las ideas de la cognición distribuida en el entorno de trabajo con el objetivo de evaluar el proceso de trabajo llevado a cabo en el interior de la organización, de tal manera que fuera posible identificar y explicar la naturaleza de los errores que surgían en él. Esa etapa cumplía la primera fase de un ciclo de investigación–acción–participante (IAP), porque constituía un diagnóstico de la situación. A partir de ese análisis y diagnóstico se esboza una idea inicial de la propuesta metodológica, lo que constituye la fase de “planeación” propuesta por la IAP, poniéndola a prueba en un proyecto real de e–health denominado *e–dis* y que tenía como objetivo apoyar la terapia de rehabilitación de pacientes del Hospital Sant Pau de Barcelona afectados por la enfermedad de la disfagia. De esta manera se cumple la fase de “ejecución” del ciclo IAP.

A partir de esa primera experiencia real utilizando el método incremental de diseño (MiD), el objetivo fue hacer una revisión de la propuesta metodológica, a la que se le hicieron ciertos ajustes y modificaciones. La propuesta final para la presente investigación doctoral se explica en este apartado del documento.

Luego, lo que constituye la fase de “sistematización” de la IAP es cubierta mediante la presentación de la infraestructura virtual llamada COLS, cuyo propósito es ayudar a mantener la base del aprendizaje y, en consecuencia, favorecer la distribución de la cognición, en sistemas de actividad donde el conocimiento es su principal producto. Esta infraestructura soporta la actividad de innovación e investigación llevada a cabo en el ámbito específico el Programa de Doctorado en Ingeniería Multimedia de la UPC. En dicha plataforma el MiD se manifiesta mediante el uso de Work Flows para automatizar y sistematizar la propuesta metodológica y, de esta manera, comprobar si se cumplía el objetivo de estructurar y agilizar el proceso de diseño y desarrollo de servicios. Este fue el primer paso hacia la sistematización tanto de la propuesta

metodológica como de los constructos utilizados por Ferruzca en su tesis doctoral. Dichos constructos fueron aplicados de manera estructurada en las tareas de análisis, diseño y desarrollo de los sistemas de información que la organización en la que se desarrolla la investigación ofrece.

Gracias a los datos almacenados en las bases de datos del entorno COLS durante un año de puesta en práctica del sistema de flujos de trabajo, es posible evaluar los resultados de la experiencia a un nivel cuantitativo. Los sujetos que participaron en el experimento fueron los propios miembros del equipo de trabajo que lleva a cabo el desarrollo de proyectos en el contexto del programa de doctorado apoyado por el Laboratorio de Aplicaciones multimedia de la UPC.

Posteriormente, cumpliendo los pasos que sugiere la metodología de la IAP, se hizo una nueva propuesta de flujos de trabajo que fue puesta en práctica en la nueva plataforma del entorno de trabajo del programa de doctorado llamada iCELL, que, pese al cambio de nombre y al nuevo diseño en sus funciones, seguía cumpliendo el mismo objetivo que la anterior (COLS) de apoyar las funciones de investigación del grupo de trabajo del doctorado.

Como último paso y con el objetivo de evaluar cualitativamente el proceso con la herramienta de flujos de trabajo y cumplir con la fase de “evaluación” de la IAP, se recurrió a la estrategia de Focus Group con la participación de los usuarios principales, profesionales expertos en el tema, donde se evaluó el uso de la herramienta de Work Flows en contextos actuales de trabajo y desarrollo.

En cada paso que se dio durante el trabajo empírico se obtuvieron datos e información que constituyen un primer acercamiento al objetivo general de la investigación doctoral y permiten plantear futuras líneas de seguimiento de la misma.

Los ocho siguientes apartados describen las acciones emprendidas dentro del trabajo empírico.

4.2. Diseño y aplicación de investigación empírica.

Descripción de los aspectos generales sobre la investigación empírica. Además, se presentan las características principales, las fases y la aplicación al trabajo de tesis del método de investigación denominado investigación–acción–participante.

4.3. Presentación del escenario i+d+i.

Se procede a la identificación de los principales actores implicados en la investigación siguiendo los conceptos de la cognición distribuida.

4.4. Justificación de la propuesta.

Los trabajos empíricos se iniciaron tomando como base el modelo de cognición distribuida propuesto por el Dr. Marco Ferruzca. La descripción del camino seguido en el comienzo de la investigación sugiere la justificación de la misma.

4.5. Propuesta de método incremental de diseño de e–servicios MiD.

A partir del modelo conceptual propuesto por Ferruzca y tomando en cuenta la naturaleza del trabajo llevado a cabo en la organización que sirve de apoyo y de objeto de estudio de la presente investigación, sumado a todo el conocimiento adquirido por el estudio de la bibliografía dedicada al diseño colaborativo y métodos de diseño, se presenta la propuesta metodológica que constituye el núcleo de la presente investigación y que fue implementada y puesta en marcha al interior de la organización del LAM–UPC. Se definen sus fases, pasos, perfiles involucrados y el flujo de trabajo que se sigue en cada una de las iteraciones.

4.6. Aplicación del MiD en el proyecto *e–dis*.

Una vez que la propuesta de método estuvo más definida se procedió a la puesta en práctica del mismo. Para esto sirvió uno de los proyectos e–health que se han desarrollado en el contexto del Doctorado en Ingeniería multimedia. Se trata de *e–dis* (electronic–disfagia), un proyecto desarrollado por el LAM–UPC en conjunto con el hospital de Sant Pau de Barcelona y su área de terapia de recuperación post operatoria.

4.7. Sistematización del MiD. Plataforma COLS, primera experiencia con herramienta de Work Flows.

En este apartado se describe COLS versión 2, llamada hoyunpocomas (H1P+), una infraestructura virtual para la formación semipresencial cuyo objetivo es mantener la base del conocimiento de un colectivo de personas que comparte proyectos de investigación. COLS es la primera instancia de sistematización de la propuesta metodológica mediante la implementación de la herramienta de Work Flows en el proceso de trabajo que sigue la organización en el cual se desarrolla la investigación.

COLS H1P+ representa por una parte una propuesta innovadora para mejorar los flujos y logros de trabajo colaborativo en esta organización y por la otra, una iniciativa para eliminar algunas de las inconsistencias que dificultan la experiencia de compartir conocimiento. La explotación de COLS fue gradual y aún continua en desarrollo con la participación de varios investigadores en la que se denomina plataforma iCELL.

4.8. Nueva iteración en el proceso de sistematización del MiD. Rediseño de la plataforma COLS: Plataforma iCELL.

A partir de la experiencia con COLS se propuso un rediseño basado en ajustes de ciertos artefactos. Uno de los artefactos que recibió algunas modificaciones fue la herramienta de Work Flows, módulo que soportaba la estructura de relaciones entre los miembros y las tareas que se realizan en cada fase de un proyecto.

4.9. Focus Group a partir de la experiencia con la herramienta de Work Flows.

Este apartado presenta la experiencia de Focus Group que se realizó con expertos para conocer sus impresiones con respecto al uso de Work Flows en procesos de diseño.

Cada acción empírica llevada a cabo –las correspondientes al punto 4.6, 4.7, 4.8 y 4.9 – son presentadas en el presente documento con forma de unidad y siguiendo el ciclo de fases propuesta por la investigación–acción–participante. En cada unidad se cumplen las fases de “diagnóstico – planificación – ejecución – evaluación – reflexión”. De esta manera la exploración empírica puede ser considerada un conjunto de experiencias emprendidas con el objetivo general de poner a prueba el MiD, conseguir su modelización sistemática mediante el uso de diversas estrategias de trabajo y validarlo mediante datos cualitativos y cuantitativos. Además,

cada punto del apartado dedicado a la exploración empírica responde en sí misma a una de las fases de las propuestas por la investigación-acción-participante.

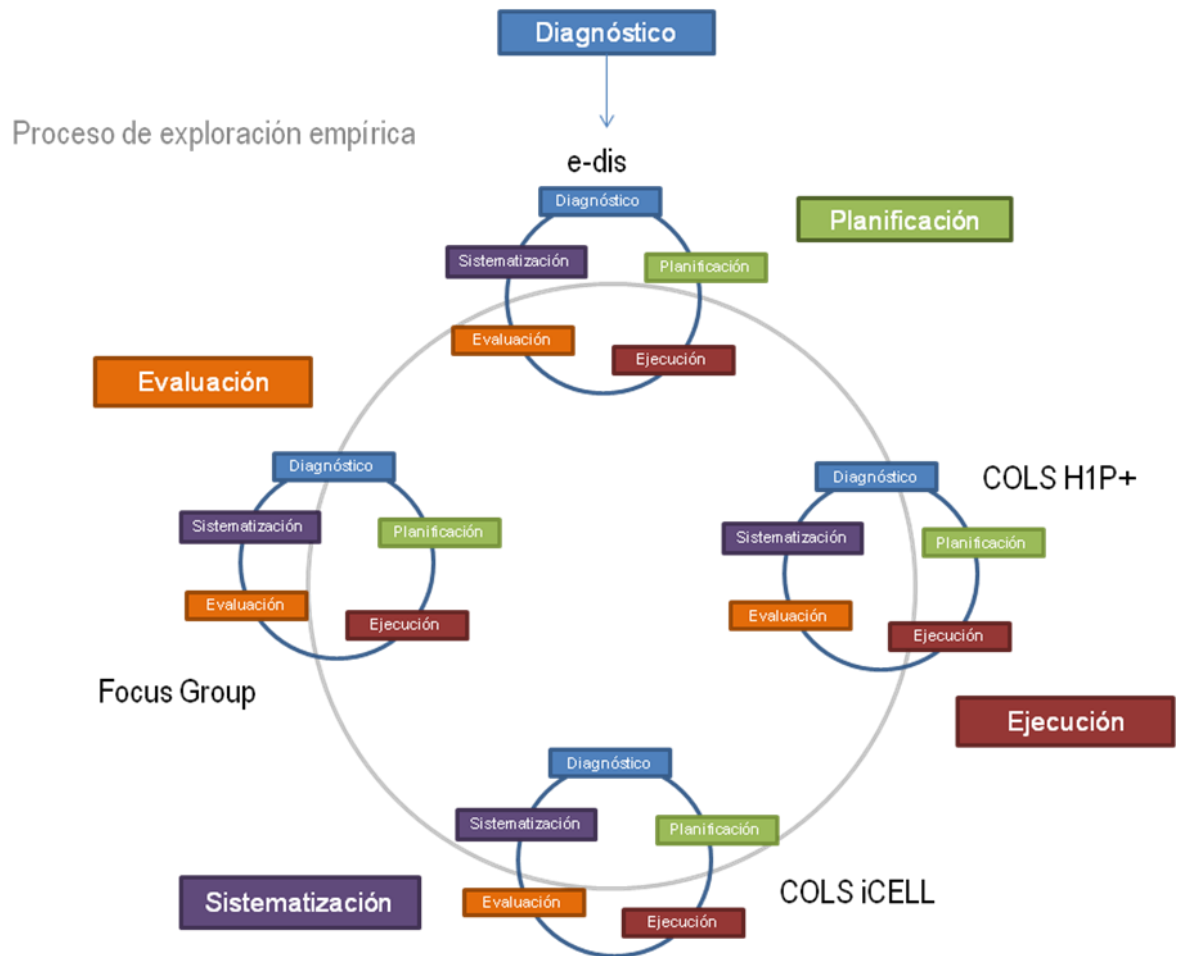


Fig. 6. Proceso de exploración empírica basada en las fases de la investigación-acción-participante con cada acción emprendida basada y descrita en el mismo método de investigación.

4.2. Diseño y aplicación de la investigación empírica. Investigación-acción-participante.

4.2.1. Concepto de investigación empírica.

El concepto de “investigación empírica” consiste en la ejecución de los pasos prácticos necesarios para llevar a cabo el proceso de validación necesaria para cualquier estudio.

Pese a que existen diversas formas de definir la investigación empírica, en este caso se acepta la propuesta por Bisquerra *et al.* (2004) que dice que es la que se basa en la observación y la experimentación. Realizar este tipo de investigación implica establecer un objeto de estudio, además de seguir una serie de pasos para alcanzar el objetivo establecido. La investigación empírica puede realizarse siguiendo una o varias estrategias y la selección de esa estrategia depende del propósito y del contexto del estudio (Ferruzca, 2008).

4.2.2. Estrategias para la investigación empírica.

Los dos enfoques clásicos para realizar una investigación empírica son el enfoque cualitativo y el enfoque cuantitativo. El primero se refiere a estudiar objetos o fenómenos de la realidad y en la mayoría de las investigaciones con ese enfoque cualitativo no se prueban hipótesis, ya que éstas se generan durante el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos o son resultado de un estudio (Ferruzca, 2008). El enfoque cualitativo se basa en métodos de recolección de los datos no estandarizados. No se efectúa una medición numérica, por lo tanto, el análisis no es estadístico. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes. Por su parte, en el enfoque cuantitativo los planteamientos a investigar son específicos y delimitados desde el inicio del estudio y tiene que ver con cuantificar una relación o comparar dos o más grupos con la intención de identificar la relación causa-efecto (Ferruzca, 2008).

Más allá de las diferencias, los dos enfoques emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos para generar conocimiento (Hernández *et al.* 2006; Freimut *et al.* 2002).

Una segunda clasificación de las investigaciones puede hacerse de acuerdo a la estrategia que siga el estudio, por ejemplo: experimentos, estudios de caso y encuestas. En siguiente tabla se presenta la definición de cada una de estas estrategias.

Estrategia	Descripción
Experimento	Una investigación formal y detallada que se ejecuta en condiciones controladas. Existe la posibilidad de controlar y manipular las variables directamente.
Estudio de caso	Una investigación detallada de un solo caso o de un número de casos relacionados. Una investigación de este tipo está orientada a la comprensión en profundidad de un objeto, hecho, proceso o acontecimiento en su contexto natural.
Encuesta	Una amplia investigación donde la información es recogida en una forma estandarizada de un grupo de personas o proyectos.

Tabla 7. Definición de estrategias empíricas

Además de esta clasificación, se han identificado otras como la de Zelkowitz y Wallace (1998), que describen doce modelos para validar nuevas tecnologías. Estos modelos son: monitoreo de proyectos, estudios de caso, aseveraciones, estudios de campo, búsquedas en la literatura, legado de datos, lecciones aprendidas, análisis estadístico, replica de experimentos, experimentos de ambiente sintético, análisis dinámico, y simulación. Kitchenham *et al.* (1995), por su parte, identifican nueve tipos de estudio (experimento cuantitativo, estudio de caso cuantitativo, inspección sistemática cualitativa, experimento cualitativo, estudio de caso cualitativo, informe cualitativo, análisis de efecto cualitativo, *benchmarking*) y, finalmente, Basili, citado en Kitchenham *et al.* (1995), distingue entre experimentos *in vivo* que son ejecutados en el contexto real de una organización y los experimentos *in vitro* que son conducidos en escenarios de laboratorio controlados (Ferruzca, 2008).

Una tercera forma de clasificar las investigaciones empíricas es basándose en el propósito del estudio. De acuerdo a Robson, citado en Freimut et al (2002), los estudios empíricos se pueden dividir en exploratorios, descriptivos y explicativos. Los exploratorios tienen por objetivo la formulación de un problema que posibilite una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis. Muchas veces estos estudios son cualitativos por naturaleza y se asocian con los estudios de caso. Los descriptivos buscan delinear un perfil preciso de eventos, organizaciones, o situaciones y pueden ser tanto cuantitativos como cualitativos. Los estudios explicativos

buscan explicaciones a una situación o problema, sobre todo en forma de relaciones causales. Sin embargo, más allá de clasificaciones más o menos, los estudios empíricos pueden también ser una mezcla de diferentes propósitos (Ferruzca, 2008).

4.2.3. Estrategia de investigación–acción–participante.

Como se ha dicho anteriormente, para el desarrollo de la investigación que se presenta en este documento de tesis se siguieron las fases de la investigación–acción–participante, cuyas características, fases y aplicación práctica en el contexto de la tesis se presentan a continuación.

La investigación–acción nace de la imposibilidad de algunos métodos científicos para resolver situaciones de conflictos en las que el factor humano, en toda su dimensión, es el responsable principal. Ante la dificultad de modificar una conducta humana siguiendo los métodos tradicionales, la investigación–acción propone un método sistemático en el que se conjugan el reflexionar, actuar, observar y reflexionar otra vez; es un proceso que posibilita la reconducción de conductas, individuales o de grupo que mejorarían en cualquier caso, la situación problemática inicial.

Se reconoce al psicólogo Kurt Lewin como el gran responsable de la aparición de este método de investigación (Bisquerra, 2004), al integrar la experimentación científica con la acción social. Él definió el trabajo de investigación–acción como un proceso cíclico de exploración, actuación y valoración de resultados.

Los principios fundamentales que aportó Lewin a los proyectos de investigación–acción son los siguientes:

- a) La decisión en el plan debe ser del grupo.
- b) Hay que comprometerse con la mejora.

De estos principios se infiere, por lo tanto, que toda la investigación acción tiene dos etapas:

- 1) Una etapa de diagnóstico en el que se analiza el problema y se desarrollan las hipótesis.

2) Una etapa “terapéutica” en la que las hipótesis son probadas por un experimento de cambio dirigido conscientemente, de preferencia en una situación de vida “social” (Barton, Stephens & Haslett, 2009).

Barton, Stephen & Haslett (2009) afirman que “la investigación–acción ideal debe llevarse a cabo por un equipo lo suficientemente pequeño como para funcionar como un grupo, pero que sea suficientemente grande para representar diferentes tipos de personalidad, valores sociales y talentos”.

Checkland y Holwell (1998), citados en Barton, Stephen & Haslett (2009), han contribuido al desarrollo del modelo de Lewin mediante la identificación de cuatro elementos cruciales en un enfoque de investigación que trabaja dentro de una situación social específica:

- 1) Un proceso de colaboración entre los investigadores y la gente involucrada en la situación.
- 2) Un proceso de investigación crítica.
- 3) Un enfoque en la práctica social, y
- 4) Un proceso deliberativo de aprendizaje reflexivo.

Entre los criterios introducidos por la investigación–acción es posible distinguir una preocupación por al menos cinco dimensiones: *los temas* (sobre la relevancia y el significado de lo que se discute, y acerca de su profundo conocimiento), *los participantes* (su diversidad y extensión, sus relaciones); *método* (relaciones con los participantes y las formas de conocimiento), *las consecuencias* (resultados definidos, así como el aprendizaje y la capacitación), así como el *contexto* en que se lleva a cabo (instituciones, el poder, intereses).

Anderson et al.(1994), proponen a su vez, cinco criterios para la evaluación de la investigación–acción: *validez de los resultados* (en la medida en que las acciones se producen, lo que conduce a la resolución del problema), *la validez del proceso* (método y las formas de relación con los participantes), *la validez democrática* (presencia de todas las partes en juego), *la validez catalítica* (capacidad de los participantes de conocer y transformar la realidad) y *la validez dialógica* (revisión por otros).

Champion y Stowell (2003), por su parte, se centran en los *participantes* (su elección, los criterios de inclusión, y los motivos de no participación o exclusión), la *participación* (sobre el compromiso de lograr objetivos), la autoridad (en las que se pueden tomar medidas, ya que influye en la grado de autogobierno de los participantes), las *relaciones* (relaciones entre los actores) y el *aprendizaje* (proceso de reflexión y conocimiento).

Otros autores, como Astorga y Van Der Bilj, (1990) sugieren que el nombre de esta estrategia de investigación debe ser "*investigación-acción-participante*", porque hace referencia a "diversos esfuerzos por desarrollar enfoques investigativos que impliquen la participación de las personas que hayan de ser beneficiarias de la investigación y de aquellos con quienes ha de hacerse el diseño, la recolección y la interpretación de la información" (Astorga y Van Der Bilj, 1990).

El concepto de participación se usa porque este tipo de investigación es un proceso de comunicación, decisión y ejecución que permite el intercambio de conocimientos y experiencias y clarifica el poder de decisión y el compromiso del colectivo en la gestión, programación y desarrollo de acciones conjuntas. Por esta razón, la participación debe ser activa, deliberada, organizada, eficiente y decisiva (Astorga y Van Der Bilj, 1990).

4.2.3.1. Características de la Investigación-Acción.

Kemmis y McTaggart (1988) han descrito ampliamente las características de este tipo de investigación, cuyos rasgos más destacados se pueden reseñar en lo que sigue:

1. Es participativa. Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas. La investigación sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.
2. Es colaborativa, se realiza en grupo por las personas implicadas.
3. Crea comunidades autocríticas de personas que participan y colaboran en todas las fases del proceso de investigación.
4. Es un proceso sistemático de aprendizaje, orientado a la praxis (acción críticamente informada y comprometida).
5. Induce a teorizar sobre la práctica.

6. Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones.
7. Implica registrar, recopilar y analizar los propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre.
8. Es un proceso político porque implica cambios que afectan a las personas.
9. Realiza análisis críticos de las situaciones.
10. Procede progresivamente a cambios más amplios.
11. Empieza con pequeños ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, avanzando hacia problemas de más envergadura; la inician pequeños grupos de colaboradores, expandiéndose gradualmente a un número mayor de personas (Latorre, 2003).

4.2.3.2. Fases de la Investigación–Acción.

Pese a que varios autores han intentado modelar las fases de la investigación–acción, la opinión generalizada es que no existen unos pasos previamente establecidos que haya que seguir con rigidez, puesto que se trata de un proceso muy dinámico que, además, es abordado de diferentes modos (Astorga y Van Der Bilj, 1990).

Los mismos Astorga y Van Der Bilj proponen 5 fases dentro del proceso, aunque sólo con fines didácticos y destacando que no necesariamente son etapas que se suceden de manera lineal, sino que hay entre ellas una interacción dialéctica.

1. Diagnóstico:

Consiste en conocer los problemas de la comunidad. Lo primero es formular la preocupación temática y la reflexión inicial sobre la situación y deben intervenir todos los miembros para identificar los problemas que se adolecen. Este diagnóstico se consigue a través de entrevistas, conversaciones o dinámicas de grupo.

2. Planificación:

Esta etapa puede resumirse en la pregunta: ¿Qué debe hacerse?

Es una fase en la que el grupo va a orientar la acción, preparar acciones para solucionar los problemas. Es el momento de decidir, de pensar en la preocupación temática elegida, en las posibilidades y limitaciones de la situación, y para eso se deben tomar en cuenta todos los

factores que puedan influir, como el tiempo del que se dispone, los recursos económicos, las personas dispuestas a participar y el tipo de problema.

No consiste en desmenuzar el sistema e intentar cambiarlo todo de forma rápida, sino actuar según las limitaciones y la situación. Se recomienda plantear una serie de objetivos hacia los cuales dirigir la acción de forma inmediata (objetivos a corto plazo) y objetivos más a largo plazo (hacia los cuales puede apuntar el proyecto en su conjunto). A medida que esto se desarrolla, la pregunta ¿Qué debe hacerse?, variará hacia ¿Acerca de qué, por parte de quién?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿cómo?

La planificación final deberá ser una decisión eminentemente colaborativa y no puede ser rígida, sino que se irá corrigiendo y reajustando durante el proceso de ejecución.

3. Ejecución:

Quizás sea la etapa más decisiva del proceso, porque es la fase de puesta en práctica de los planes acordados. Del enfrentamiento con el problema se obtendrá el conocimiento más profundo de la realidad, pues esto sólo se logra al intentar transformarla.

Una última parte de la etapa de ejecución considera recoger datos e información, procesarlos e interpretarlos para posteriormente evaluar.

4. Evaluación:

Valora las acciones que se han realizado. Para fines didácticos, esta etapa se presenta como posterior a la de ejecución, pero en general hay simultaneidad entre las distintas etapas, porque constantemente se están evaluando los planes y las ejecuciones y haciendo las correcciones necesarias. De esta etapa se puede desprender la evaluación de resultados, analizar los éxitos y los fracasos y, en consecuencia, rectificar el rumbo y corregir los planes o establecer nuevas metas.

5. Sistematización:

Reconstruir las experiencias de todo el proceso de trabajo. Es una labor que corresponde al equipo de investigadores y que consiste en realizar una discusión y reflexión sobre todo el trabajo realizado y una reconstrucción del mismo que permita tener una visión más global y

profunda de la práctica, con el fin de obtener conclusiones que servirán en el futuro (Astorga y van del Bijl, 1990).

Tras este primer proceso de investigación, es necesario continuar con la espiral reflexiva, vinculando la revisión del pasado con la construcción de un nuevo futuro a través de una planificación sometida a constante evaluación. Al respecto, Carr y Kemmis (1988) afirman que “en la investigación–acción el primer bucle de planificación, acción, observación y reflexión no es más que un comienzo: si el proceso se detuviese ahí no podríamos considerarlo como investigación–acción. Quizá se tendría que llamar ‘investigación–acción abortada”.

Si se quiere esquematizar el proceso e investigación–acción, se podría hacer de la siguiente manera.



Fig. 7: Esquema de las fases de la investigación–acción.

4.2.4. La investigación–acción aplicada al trabajo de tesis. Proceso general.

A continuación se expresa la relación entre los principios, características y fases del método de investigación–acción con el trabajo realizado por el autor –en colaboración con el equipo de trabajo– de cara a la tesis doctoral desde un punto de vista general y que rige todo el proceso.

En puntos posteriores del presente documento se tratan las diferentes fases de la IAP en su aplicación tanto para la exploración empírica en general como también para cada ciclo de acción emprendida dentro de aquel marco práctico de investigación.

4.2.4.1. Fase de diagnóstico.

La fase de diagnóstico hizo posible que se reconociera la necesidad de establecer estrategias metodológicas que organizaran el proceso de diseño de los artefactos desarrollados por el colectivo a partir del modelo conceptual basado en la teoría de la Cognición Distribuida, desarrollado en profundidad en la investigación doctoral realizada por el Dr. Marco Ferruzca (Ferruzca, 2008). Las observaciones derivadas de su trabajo otorgaron el calificativo de primordial a la necesidad de dar forma a su modelo conceptual y llevarlo a la práctica mediante un método de trabajo que el colectivo pudiera seguir en el proceso de creación y desarrollo de los servicios digitales en los que se trabaja. En ese momento, en el año 2008, era prioritario estructurar el trabajo de los perfiles involucrados en las actividades realizadas y gestionar de alguna manera los productos que ellos llevaban a cabo. Se reconoció cierta ineficiencia a la hora de producir los artefactos y, teóricamente, el trabajo de Ferruzca podía poner fin a esas faltas a nivel de producción que repercuten directamente en la relación con los clientes-socios y con el usuario final, cuya insatisfacción, a su vez, afecta económicamente a los intereses de la organización.

Para tener mayor control a la hora de producir los artefactos, en la tesis de Ferruzca se logró modelar conceptualmente los elementos y factores que participan en un proceso como este. El siguiente paso era dar cuerpo metodológico a ese modelo.

4.2.4.2. La fase de planificación.

La fase de planificación o desarrollo del plan de acción queda representada por la propuesta de *método incremental de diseño de e-services* (MiD). Una vez observado el escenario y situación, se acordó materializar las ideas que planteaba el modelo conceptual basado en la teoría de cognición distribuida y establecer criterios metodológicos que permitieran responder de manera

más eficiente a los problemas planteados en cada uno de los proyectos. A partir de ese punto el trabajo estuvo centrado en resolver los pasos y fases que finalmente se dibujan en la propuesta. El proceso, basado en el modelo teórico de Ferruzca, encontró respuesta en la experiencia diaria de producción de herramientas digitales y en algunos autores que confirmaban las ideas que se tenían al interior del grupo de trabajo. Gracias a esto, se adoptó al diseño colaborativo como paradigma a la hora de producir los artefactos.

Se comenzó definiendo el método de diseño en cinco pasos y cinco fases, para posteriormente reducir a cuatro en ambos casos. No es seguro que no existan más cambios, dada la naturaleza del trabajo dinámico que se hace en el contexto del programa de doctorado y de la forma de ser tanto del método de investigación-acción (que promueve una permanente revisión), de los proyectos que se desarrollan y de las personas que trabajan en la comunidad.

4.2.4.3. La fase de ejecución.

Esta fase se llevó a cabo en diferentes proyectos desarrollados por el grupo de trabajo. Una primera experiencia, como se ha mencionado, fue el diseño del proyecto *e-dis*, un servicio de apoyo a la terapia de la disfagia. Se siguieron y completaron las cuatro fases y cuatro pasos del MiD y se sometió a trabajo colaborativo integrando desde la primera fase tanto a médicos y terapeutas como a pacientes y familiares o asistentes, además de los habituales perfiles de gestión y técnicos con los que se cuenta en el equipo de desarrollo.

Una segunda experiencia empírica consistió en la implementación de un sistema de Flujos de Trabajo que busca sistematizar el proceso de diseño y desarrollo de proyectos en la misma plataforma que sostiene la labor de investigación que lleva a cabo el colectivo del Doctorado en ingeniería Multimedia, denominada plataforma COLS.

La tercera experiencia de base empírica es el rediseño de COLS basado en ajustes de ciertos artefactos, entre ellos la herramienta de Work Flows, módulo que soportaba la estructura de relaciones entre los miembros y las tareas que se realizan en cada fase de un proyecto.

4.2.4.4. La fase de evaluación.

La fase de evaluación del proyecto *e-dis* se puede dividir en dos partes. Una es la valoración que hicieron todos los perfiles involucrados en el proyecto al momento en que se finalizaba cada fase de desarrollo del mismo. En cada una de ellas se consultó con médicos y pacientes su opinión de manera formal y se les pidió que evaluaran de forma crítica tanto su experiencia como usuarios del sistema como cuestiones más formales del diseño del sistema, a modo de funcionamiento y de interfaz si pensaran que era necesario hacerlo. Otro método de evaluación cualitativa consistió en la implementación de una jornada de Focus Group en la cual participaron los profesionales involucrados en el uso de la herramienta de Work Flows y de quienes se extrajo valiosa información y valoración de su utilización de la herramienta de cara a nuevas ejecuciones que intente mejorar lo que se ha hecho.

La otra parte de la fase de evaluación consiste en los datos cuantitativos que avalan las decisiones que se toman al interior del equipo. Estos se consiguieron con el estudio de los datos que arrojó el uso de flujos de trabajo especialmente diseñados pensando en el MiD, con el cual se recopilaron datos basados en el número de participaciones de cada persona, qué tareas realizó y en qué fases tuvo mayor o menor incidencia.. Además, se tomó en cuenta la cantidad de iteraciones que se produjeron a lo largo del proyecto, el número de productos que se realizaron o la cantidad de relaciones establecidas según el tipo de perfil que las personas ocuparon en el desarrollo del trabajo.

4.2.4.5. La fase de sistematización.

En este caso concreto la sistematización se realizó con la implementación de la herramienta de flujos de trabajo en la plataforma que el colectivo de trabajo utiliza en su actividad cotidiana. La primera experiencia en lo que se llamó plataforma COLS Hoy Un Poco Más, que tuvo un año de duración y una segunda actuación denominada COLS iCELL, que se utilizó durante ocho meses, constituyen tanto la sistematización del MiD como del modelo conceptual basado en la cognición distribuida de Ferruzca. De forma curiosa, también obtiene el título de sistematización de la investigación-acción-participante que se llevó a cabo y que se está presentando mediante este documento.

4.2.4.6. Nuevas acciones a partir de lo observado.

Esta fase corresponde a la última etapa de la investigación–acción desarrollada y, por lo tanto, es el punto que finaliza la tesis doctoral.

Una vez que se obtuvieron los datos de interés extraídos de la herramienta de Work Flows y se valoró su utilización mediante la estrategia de evaluación de Focus Group, llega el momento de reflexionar acerca de lo ocurrido y analizar, interpretar explícita y sacar conclusiones. Esas conclusiones ayudarán a concretar nuevas ideas y aplicarlas de cara a una nueva versión del método propuesto. En este momento la presente investigación doctoral concluye, no así el proceso de adaptación al nuevo cambio que supone establecer modificaciones sobre los procesos y relaciones al interior de una comunidad con diferentes perfiles profesionales interactuando. Pero es lo inevitable de la Investigación–acción–participativa, que diagnostica, actúa, reflexiona... y vuelve a actuar. Obliga a estar en permanente cambio y evolución, pero posibilita mejorar y perfeccionar lo que está hecho e implementar constantemente nuevas ideas, cuestiones elementales en una investigación o proceso de diseño. En este caso concreto, la sistematización puede estar ejemplificada por la implementación de la herramienta de Work Flows

En sí misma, esta etapa significa, a partir de las conclusiones del estudio, proponer nuevos frentes donde sea posible adentrarse mediante futuras investigaciones. Si las conclusiones que arroja la implementación del MiD fueron positivas, los siguientes esfuerzos contribuirán a seguir el camino trazado y poco a poco seguir mejorando los procesos productivos que la organización necesita revisar y actualizar cada cierto tiempo. Si las conclusiones no fueron las esperadas, habrá que revisar qué errores se cometieron, qué puntos son los que necesitan modificación y qué acciones son necesarias de tomar para reconducir el tránsito del colectivo.

En ambos casos, una nueva investigación, o lo que es lo mismo, un nuevo ciclo de investigación–acción, será posible comenzar.

A continuación se presentan las acciones emprendidas en el marco empírico de la investigación, desarrollando cada una de ellas en base al ciclo de fases de la IAP y describiendo cada acción como una de las fases del método de investigación–acción–participante en sí misma.

4.3. Contexto: Presentación del escenario I+D.

La experiencia de trabajo, que acaba con la implementación del método incremental de diseño para e-services, se realizó en el contexto del programa de Doctorado en Ingeniería Multimedia (DIM) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) y los proyectos de innovación en tecnología basada en Web que se desarrollan en ese contexto.

Las líneas de investigación que trata el doctorado tienen que ver con la gestión del conocimiento en ámbitos como la formación o la salud en línea, donde asoman como fundamentales tareas como la monitorización o la gestión de los procesos. Para cumplir con estas labores, se ponen en práctica diferentes herramientas TIC e Internet y a través de ellas se gestiona el diseño, se ensayan modelos de negocio y se establecen, por ejemplo, nuevos criterios de modelización del progreso de las personas y colectivos involucrados en los proyectos.

Las personas que integran el programa de doctorado y que conforman el equipo de trabajo tienen diversos perfiles profesionales y trabajan en un ambiente de colaboración. Así, en el grupo humano se encuentran ingenieros industriales, ingenieros en informática, ingenieros en tecnologías de la información, ingenieros químicos, sociólogos, diseñadores industriales, diseñadores en comunicación visual o gráficos, comunicadores y licenciados en administración.

Los proyectos desarrollados en el contexto del Laboratorio de Aplicaciones Multimedia y las personas que allí desempeñan labores productivas y académicas fueron los elementos más importantes en el desarrollo de la presente investigación, porque gracias a los proyectos se puso en práctica el método de diseño que se propone y de su evaluación se obtuvieron los resultados que finalizan la investigación. Las personas, por su parte, fueron las encargadas de asumir el método y realizar sus labores siguiendo los criterios que en él se establecen.

Hasta ahora existió la posibilidad de aplicar la propuesta en un proyecto relacionado con la terapia en línea y los resultados a nivel de satisfacción del socio-cliente y de los usuarios han sido positivos. A partir de eso se pudo rediseñar la propuesta metodológica y llevarla a aplicación al mismo entorno de investigación y desarrollo, es decir, se puso a prueba a nivel local mediante su sistematización y uso diario a través de herramientas de flujos de trabajo.

La relación entre lo planteado en el Modelo de Cognición Distribuida propuesto por el Dr. Marco Ferruzca y el Método Incremental de Diseño de e-servicios se establece desde que existe la necesidad de identificar los agentes que participan a lo largo del proceso de diseño.

Los **Sujetos** en el método de diseño son:

- a) Personal de gestión
- b) Ingenieros
- c) Diseñadores
- d) Personal de contenidos
- e) Clientes
- f) Usuarios

El **Propósito** del método de diseño es:

Dar seguimiento al modelo conceptual de cognición distribuida y sistematizar el proceso de diseño de servicios online siguiendo los patrones del paradigma del co-design, es decir, diseñar de manera colaborativa servicios en los campos explorados en el contexto del DIM, tales como la gestión del conocimiento, las terapias de salud online y la formación online.

El **Contexto** en el cual se ejecuta el método de diseño es:

Local y Distribuido basado en Internet. Todos los participantes del entorno DIM-UPC, ubicados tanto en Barcelona (espacio local) como en diversas zonas geográficas de mundo, como México, Venezuela y Portugal (espacio distribuido).

Los **Artefactos** que se utilizan en el método de diseño son:

Gestión de proyectos (Work Flows).

Gestión de archivos y ficheros (En servidores propios del LAM o bien, en herramientas de gestión de proyectos, como BaseCamp).

Los **Productos** que se elaboran bajo el método de diseño pueden ser clasificados por:

Fases del método en que se encuentra el trabajo.

Pasos del método en que se encuentra el trabajo.

4.4. Diagnóstico: Justificación de la propuesta.

Ya se ha mencionado anteriormente que una de las motivaciones principales para comenzar este trabajo de tesis fue dar continuidad a la investigación que Marco Ferruzca entregó en el año 2008. Dicho trabajo propuso un modelo conceptual de cognición distribuida que era necesario continuar con el objetivo de plasmar dicha propuesta teórica en una propuesta metodológica que recogiera algunos de sus conceptos y les diera cierta forma a través de su sistematización.

En el momento que Ferruzca presentó su trabajo de doctorado, COLS estaba en proceso de construcción y sólo fue posible valorar el rendimiento de dos de sus recursos: un artefacto para realizar evaluaciones en tiempo real (ETR) y un sistema hipermedia adaptativo (SHA). Mediante esos elementos se contrastó el efecto positivo que esos artefactos producían en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y en la cognición distribuida del colectivo DIM. Uno de los puntos que quedaba pendiente era establecer modelos de relación causa–efecto entre cada uno de los componentes de COLS y los procesos cognitivos, emocionales y conductuales de los usuarios.

En el trabajo de Ferruzca se generó una estructura con los aspectos que afectan la distribución de la cognición durante el desarrollo de una actividad. Sobre la base de dicha estructura parecía posible plantear un estudio como el presente que se orientara a explorar el efecto que algunos de los aspectos de la cognición distribuida tienen en el ámbito del desarrollo de procesos cognitivos entre diversos sujetos y con diferentes perfiles profesionales.

Ferruzca apuntaba en su documento que era razonable indicar que su trabajo constituía sólo el primer paso de un proceso que debe conducir a una óptima comprensión de los sistemas cognitivos y a una metodología que permita aplicar de manera fácil y estructurada las ideas de esta teoría en este ámbito. Siguiendo su idea, era necesario, por lo tanto, el desarrollo de nuevas investigaciones encaminadas a mejorar los procedimientos propuestos; Uno de esos procedimientos era el proceso de trabajo que se sigue en el Laboratorio de Aplicaciones multimedia en el desarrollo de proyectos que son la base de las investigaciones doctorales que allí se realizan.

Por último, y volviendo a mencionar el diseño de la infraestructura virtual denominada COLS, que constituye la base del aprendizaje de colectivos de trabajo donde el flujo y producción de

conocimiento son sus principales actividades, a partir de la investigación de Ferruzca, interesaba desarrollar investigaciones que permitieran explotar COLS y, por tanto, explorar los efectos que produce en distintos colectivos de trabajo. Así nace esta investigación entre otras llevada a cabo por alumnos del Programa DIM de la UPC.

4.5. Planificación: Propuesta de método incremental de diseño de e-servicios.

A continuación se presenta y describe la propuesta metodológica, que constituye el núcleo de la investigación.

4.5.1. Proceso seguido hasta lograr la propuesta.

La necesidad del colectivo de trabajo era aplicar de manera estructurada los conceptos expuestos en la tesis doctoral de Marco Ferruzca, para lo cual se debía modificar la estrategia metodológica de la organización.

Para realizar esas modificaciones se tomó como base la misma tesis de Ferruzca, que proponía como resultado un modelo conceptual basado en la teoría de la cognición distribuida y que identificaba los elementos clave dentro de cualquier organización que implique en su funcionamiento la gestión del conocimiento. Además, se decidió tomar como guía los fundamentos planteados tanto por el paradigma del diseño colaborativo, que se adaptaba perfectamente al tipo de trabajo que se desempeña en el LAM-UPC, como de las ideas venidas del mundo de la empresa y los nuevos modelos de negocio que hacían un llamado a revisar la importancia del factor diseño en los procesos productivos industriales.

Una vez establecido el marco teórico en el cual se estaría actuando, se aprovechó la oportunidad que representaba un proyecto de terapia en línea para tomarlo como campo de experimentación de las nuevas ideas e intentar replantear el método utilizado.

Se tenía claro que un proceso de producción como el seguido en el LAM-UPC debía tener la característica de la iteración constante, tal como plantean los fundamentos del diseño en los Sistemas de Información (Ver punto 3.7, página 66), y para eso se decidió que lo mejor era avanzar paso a paso y aumentar incremental y gradualmente las bondades del producto hasta llegar a una solución final que fuese testada por el usuario unas cuantas veces antes de abrirse a todo el público objetivo.

El primer boceto del nuevo método se estableció en cinco fases divididas, a su vez, en cinco pasos (Ver tabla siguiente). Se pensaba que con estas cinco fases se podría producir un artefacto óptimo y con esa idea se comenzó a desarrollar el proyecto que se tenía entre manos, el *e-dis* (ver punto 4.5).

Fases	Pasos
Problema	Acuerdo
Concepto	Documentación
Propuesta	Recursos
Prototipo	Sistema
Servicio	Test

Tabla8: Primera propuesta de método, que constaba de 5 fases y sus respectivos pasos

Esta propuesta metodológica, de hecho, fue publicado como uno de los capítulos de un libro sobre e-business (Monguet et al, 2009) publicado en el año 2010.

Como parte de la reflexión que permanentemente toma lugar en la organización LAM-UPC y a medida que el proyecto *e-dis* avanzaba, se tuvo consciencia de que el primer boceto necesitaba un ajuste y que las últimas dos fases se podrían resumir en una, modificando también la propuesta de pasos que ocurren en cada fase. Es así como se llegó a la presente propuesta de método, después de un proceso largo de búsqueda basada en la experiencia diaria en la producción y desarrollo de proyectos y también en la bibliografía científica publicada en los ámbitos del diseño y la tecnología.

No se puede decir que la presente propuesta sea la definitiva, por el carácter dinámico que es propio de la organización y del contexto teórico-práctico en el que se inserta la propuesta, pero es la que sigue de momento con buenos resultados el colectivo de trabajo LAM-UPC. Cualquier revisión y/o modificación de la propuesta puede significar un nuevo paso en la temática de investigación en diseño.

4.5.2. Diseño incremental de e-services: Propuesta de método de diseño.

De los muchos métodos de diseño de productos o artefactos que podemos encontrar en la bibliografía específica de la temática, el propuesto por los autores alemanes Gerhard Pahl y

Wolfgang Beitz (1996) aparece como el más relevante por la claridad con la que trata un proceso complejo como el de diseño y, también, porque su propuesta reúne o simplifica lo más aceptado por la comunidad de investigación sobre el tema. El modelo propuesto por aquellos autores divide el proyecto en diferentes fases, comenzando con el reconocimiento de problemas y necesidades para posteriormente entrar en la etapa creativa. En esa fase creativa, a su vez, se llevan a cabo otras subfases o etapas que pretenden llegar a la solución definitiva del problema aumentando paso a paso el nivel de detalle del producto o artefacto creado.

El esquema lineal del proceso de diseño propuesto por Pahl y Beitz resulta básico y permite identificar las fases del diseño que son comúnmente aceptadas por la mayoría de investigadores. La Figura 7 muestra las fases de diseño conceptual, preliminar y detallado, además de la primera etapa de clasificación de la tarea, que consiste básicamente en clarificar el problema y elaborar la especificación. En la segunda fase denominada “diseño conceptual” se buscan principios de solución al problema, para lo cual se analiza el problema identificado, se idealiza una o varias posibles soluciones y se evalúan con respecto a las restricciones impuestas. Algunos autores denominan a esta etapa como fase de “síntesis” del diseño. Según Chaur (2005), “en esta fase se generan “principios de solución”, pero no se obtienen estructuras de solución lo suficientemente válidas (o acabadas) como para materializar la respuesta al problema”. Sin embargo, es la etapa que demanda al equipo de diseño un gran grado de abstracción y de creatividad, caracterizada por la incertidumbre del éxito y por la dinámica de la evolución hacia estructuras válidas (Chaur, 2005).

En la fase de “diseño para dar forma” se avanza en la concreción de una solución al problema, determinando componentes e interacciones con el suficiente grado de definición como para que pueda ser evaluada objetivamente. Se obtienen productos puntuales con características tales que lo presentan como un conjunto organizado de piezas, componentes, enlaces y funciones. La fase de “diseño de detalles” corresponde a la generación de todas las especificaciones necesarias para la producción de la solución final. En este punto, según Chaur (2005) y su tesis doctoral, “la elaboración de planos de detalle, la determinación de etapas de fabricación, la identificación de proveedores, etc.”, son típicas actuaciones, dado que es la mejor desarrollada a nivel empresarial debido a su interés orientado a la materialización de productos–soluciones.

El método de Pahl y Beitz, por otra parte, visto por Chaur (2005), “utiliza la teoría de sistemas para sustentar la propuesta de trabajo a través de funciones y subfunciones, que combinan los efectos físicos con las características geométricas y los materiales, para que surja el principio de solución” (Alcaide, Diego y Artacho, 2001, en Chaur, 2005).

El método de los autores alemanes centra su atención en el denominado “embodiement design” (diseño de conjunto), pero para ello propone un desarrollo de proyecto por módulos funcionales separados, lo cual tiene como ventaja la simplificación del análisis, pero la desventaja de que puede llegarse a una propuesta de conjunto muy compleja (Syed, Agarwal y Malik, 2000).

Algunos críticos de este método y de los modelos para el diseño de productos o artefactos en general sugieren que los modelos no son aplicables tal como se presentan en forma teórica. Rasmussen (1994), por ejemplo, argumenta que estos métodos secuenciales pretenden mostrar al diseño como un proceso ordenado y que, muy por el contrario, se debe percibir el diseño como una interacción compleja entre las diferentes personas y de estas con el ambiente. De esta manera, indica Rasmussen, se considera al diseño como un proceso variable y oportunista, que no puede ser predecible y cuyas decisiones se toman bajo la perspectiva particular que el diseñador reconoce dentro de ese contexto.

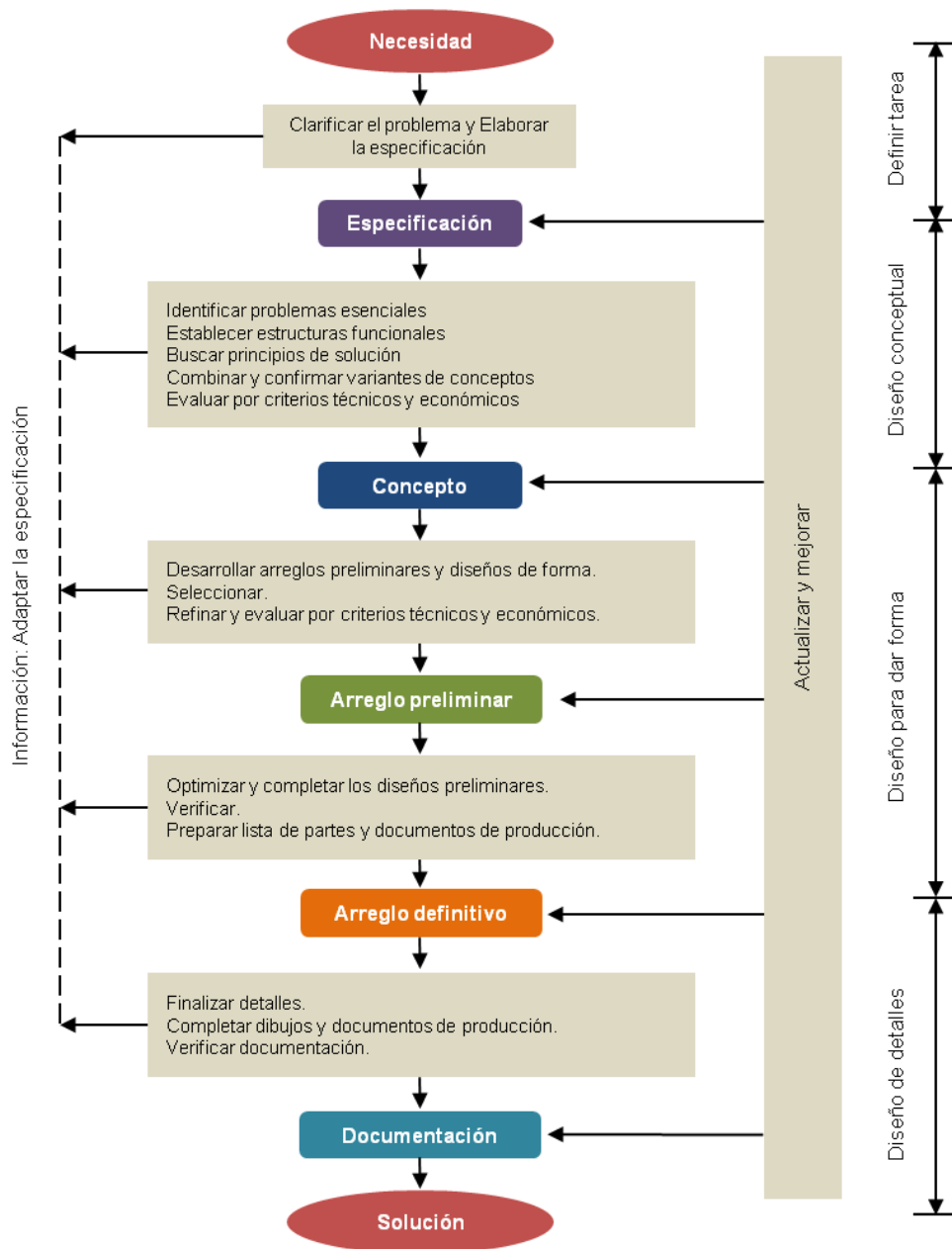


Fig. 8. Modelo de Pahl y Beitz, adaptado por Cross (1999 p.37).

La propuesta que aquí se presenta y que representa el resultado final de la investigación ha sido desarrollada sobre la base del método entregado por Pahl y Beitz, pero tomando en cuenta los principios del diseño colaborativo y haciendo caso de las modificaciones que plantea este nuevo paradigma con respecto a los métodos tradicionales de desarrollo de productos.

Cada una de las fases del modelo que propusieron Pahl y Beitz puede ser explicada a partir de los constructos de la Cognición Distribuida. Esos constructos y conceptos propuestos por Ferruzca (2008) fueron adoptados por el grupo de investigación en el que se implementa la

propuesta metodológica de diseño incremental y comenzaron a ser parte de su vocabulario de diseño. A partir de esa adopción, los conceptos y el método incremental de diseño, propiamente dicho, facilitaba aplicarlos sistemáticamente.

El método incremental de diseño que en este documento se propone hace hincapié en la idea de que el ciclo de fases consecutivas de Pahl y Beitz debe repetirse iterativamente cuantas veces sea necesario. Existe la convicción, alimentada por la experiencia en múltiples proyectos realizados, de que si se completa ese ciclo sólo una vez, es posible llegar a una correcta solución, pero seguramente será incompleta o bien, podrá ser blanco de muchas modificaciones una vez que el artefacto haya sido puesto a disposición del usuario final, con las consecuencias económicas y de producción que eso acarrea tanto para los productores como para el cliente.

El método incremental de diseño que se propone, además de las iteraciones incrementales y siguiendo las directrices que argumenta el paradigma del diseño colaborativo y la metodología de los living labs, propone incorporar en cada fase como elemento clave la revisión y aportación creativa tanto del cliente o socio, como del usuario final tan pronto como intensamente sea posible. De esta manera, en la primera fase se trabaja con los mínimos elementos y datos disponibles, pero se vigila minuciosamente cumplir el objetivo fundamental para lo que el artefacto fue previsto. A partir de ahí, teniendo la certeza de que es posible arribar a una solución que cumpla lo establecido en el primer acuerdo entre el socio/cliente y el equipo desarrollador, el proceso es progresivo y la participación de los diferentes perfiles va continua y persistentemente maximizándose, lo que permite llegar a una solución más robusta y completa que intenta evitar que errores de contenido, tecnológicos o de uso afecten la experiencia del usuario final (Monguet et al 2009). La última fase de Prototipo es la más trabajada a partir de la segunda iteración. En la primera iteración es fundamental lograr el mayor avance posible a nivel de definición del problema y objetivos y características de la solución. De esta manera, en la segunda y demás iteraciones se podrá profundizar en el prototipo, sus características y bondades, además de corregir problemas que deriven de los tests que se hagan con los usuarios.

Esta idea de la producción de prototipos de manera incremental está inspirada en autores como Walls (et al 1992) y Markus (et al 2002), que defienden el uso de prototipos en la producción de artefactos como parte de la investigación en diseño.

4.5.2.1. Sujetos.

El método que se propone, como se ha mencionado anteriormente, ha sido elaborado bajo el concepto del diseño colaborativo, en el cual los participantes contribuyen con su labor a un equipo de diseño y desarrollo interactivo con tal de cumplir el objetivo común.

El método incremental de diseño para e-servicios es llevado a cabo en la organización LAM-UPC por todos los sujetos del equipo de desarrollo.

Inicialmente, todos los sujetos –incluido el cliente y el usuario final– son asignados a uno de los tres equipos que van a interactuar durante el proceso de diseño y producción, según su perfil profesional.

La siguiente tabla presenta una división esquemática de los perfiles en diversos equipos y funciones.

Equipo	Descripción y funciones
Equipo de dirección	Lidera el proyecto. Es el encargado de diseñar el modelo de negocio y estar en permanente contacto con el cliente.
Equipo de gestión	Gestiona el proyecto. Está en permanente relación con todos los implicados, es el eje transversal entre equipos y está en contacto permanente con el cliente.
Equipo de diseño	Es el encargado de proyectar las ideas del cliente y de los equipos de dirección y gestión. Realiza propuestas creativas para contenidos e interfaces y gestiona las pruebas y evaluaciones de los prototipos desarrollados en cada etapa del proyecto.
Equipo técnico	Es el equipo que implementa técnica y tecnológicamente de acuerdo a los requerimientos y especificaciones de diseño.

Tabla 9: Denominación y responsabilidades del equipo de trabajo.

Esta división en equipos es puramente esquemática y funciona de manera teórica, porque, citando a Ostergaard y Summers (2009), en un equipo colaborativo multidisciplinar los miembros, información y recursos pueden ser en realidad distribuidos en diferentes límites geográficos, organizacionales o temporales.

Particularmente, el equipo que trabaja en el contexto de doctorado en Ingeniería Multimedia UPC está instalado en Barcelona, pero con contribuciones de equipos de trabajo que colaboran desde Portugal, México y Venezuela.

4.5.2.2. Roles de cada equipo.

Como se ha dicho a lo largo del presente documento, el diseño colaborativo es una actividad de grupo en el que los equipos de trabajo se componen por profesionales provenientes de diferentes disciplinas y áreas de estudio, compartiendo su experiencia y responsabilidades a través del proceso de diseño para llegar juntos a la meta de obtener una solución de diseño exitosa.

En el contexto en el que se desarrolla esta investigación intervienen perspectivas y experiencias de varias disciplinas, definidas a continuación.

Equipo de dirección:

Está integrado por perfiles profesionales pertenecientes al mundo de los negocios. En este caso, el equipo de dirección debe tener gran dominio de los conocimientos técnicos, para saber qué se puede hacer y cómo hacerlo.

El marketing juega un papel fundamental en la creación de ideas y propuestas posibles de negociar en la etapa de conceptualización del diseño. Las principales funciones y responsabilidades de este equipo son recoger la información comercial correspondiente para el desarrollo de nuevos productos, tales como la determinación del coste y valor del producto o servicio, las necesidades del cliente, las preferencias del usuario (esto en conjunto con el cliente y el equipo de gestión), la estrategia de marketing y de gestión, la estrategia de ventas, etcétera, todo lo cual definirá el modelo de negocio a seguir por la organización en la venta o comercialización del servicio o producto que se ofrece.

Los expertos en negocios contribuyen al desarrollo de un nuevo producto o servicio mediante el análisis de la accesibilidad del mercado y la determinación de las posibilidades de éxito de ese producto o servicio en dicho mercado.

Equipo de gestión:

En el equipo de gestión es necesario que existan personas con un perfil profesional cercano al de las ciencias sociales, cuyo papel es analizar las relaciones entre las personas y entre éstas con los objetos, tales como los deseos materiales, el estatus social y algunos significados culturales y otras cuestiones relacionadas con los objetos. Este tipo de perfil en la organización se encarga de llevar a cabo la observación participante, realizar entrevistas y tomar fotografías o vídeos en su recopilación de datos (Cross, N y Cross, C; 1995), además de las relaciones públicas y las relaciones entre equipos de desarrollo. Las posibilidades de que el servicio o producto que se ofrece cumpla con las expectativas aumentan con la creación de propuestas en conjunto con otras disciplinas, en este caso, dependientes de que el equipo de gestión establezca relaciones con el cliente, quien conoce mejor las características y necesidades del usuario final.

Además de lo mencionado, este perfil profesional puede aportar datos relevantes en la investigación debido a que es capaz de identificar los significados sociales de los productos, así como el background cultural de los usuarios.

Equipo de diseño:

Está integrado por perfiles profesionales que cumplen labores del diseño industrial y del diseño de interacción.

Diseño industrial:

La función principal de un diseñador industrial consiste en dar forma a las interacciones entre los usuarios y los objetos teniendo en cuenta diversas cuestiones. Una vez que la propuesta pasa a fase inicial de acuerdo comercial o de negocios, un diseñador debe comenzar con la identificación del usuario, la relación entre el usuario y el producto o servicio que se le va a ofrecer, los usos de ese producto, las interacciones fundamentales que se van a establecer, la tecnología necesaria para entender el producto con sus características y funcionalidades mínimas, y las posibles soluciones de diseño que serán capaces de satisfacer tanto a los usuarios como al cliente o empresa que solicita el producto o servicio.

Diseño de interacción:

Una vez que el usuario comienza, en las fases iniciales del proyecto, a experimentar con el producto que permitirá ofrecer el servicio acordado, el diseño de interacción recoge la

información relativa a la experiencia de usuario en esa interacción, además de prever nuevas oportunidades para el producto y explorar la relación entre el producto y el usuario, a nivel de lo intuitivo de la interfaz y la responsabilidad del diseño, entendido como los efectos emocionales causados por los elementos gráficos de la interfaz del producto. En palabras simples, se puede decir que el diseño de interacción, ayudado por el diseño gráfico, busca idealmente una mejor comunicación entre el producto y el usuario.

Equipo técnico:

Está integrado por ingenieros informáticos, ingenieros de software y programadores.

El equipo técnico proporciona la tecnología y mecanismos adecuados para que los productos funcionen de manera eficiente. Por esto, son los responsables de determinar la fiabilidad del producto. En conjunto con el equipo de diseño usan los prototipos para llevar a cabo las pruebas y experimentos para averiguar los mecanismos y estructuras más adecuados para el buen desarrollo del producto.

4.5.2.3. Método incremental de diseño de e-servicios: Fases del método.

El MiD de e-servicios sigue cuatro fases y cada una de esas fases sigue a su vez un ciclo de cuatro pasos (Monguet et al 2009).

Las fases que se proponen para el desarrollo de artefactos e-servicios son las expresadas en la siguiente tabla:

Fase	Objetivos
1. Problema	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la necesidad, reconocimiento del problema. - Definición del objetivo general y de los objetivos específicos. - Acuerdo entre todos los participantes. - A medida que el proyecto avanza en sus iteraciones esta fase disminuirá en relevancia por quedar definida desde el comienzo de la experiencia. Es fundamental trabajar profundamente en esta fase en las primeras iteraciones del proyecto. - Por cada iteración se propone una revisión de los objetivos específicos del proyecto.
2. Concepto	<ul style="list-style-type: none"> - Propuesta conceptual. - Primer borrador del prototipo y del modelo de negocio. - Primer contraste con los usuarios finales. - En la primera iteración resulta fundamental buscar el acuerdo entre todos los participantes. Será muy complejo modificar la propuesta conceptual en iteraciones avanzadas. - A partir de la segunda iteración esta fase requiere de redefiniciones basadas en las primeras experiencias con usuarios.
3. Propuesta	<ul style="list-style-type: none"> - Propuesta creativa. - Solución preliminar o pre-prototipo. - Fase de experimentación y prueba de diferentes posibilidades de solución a todos los niveles. - Incluso en la primera iteración es fundamental el test con los usuarios.
4. Prototipo	<ul style="list-style-type: none"> - Propuesta creativa avanzada, con mayor definición y detalle. - El prototipo desarrollado es testeado por usuarios y repetido una o más veces dependiendo de los resultados de los tests. - Versión final del modelo de negocio predictivo. - A partir de la segunda iteración es sin duda la fase más rica en cantidad de productos desarrollados por los equipos de diseño y técnico.

Tabla 10: Fases del método incremental de diseño de e-services.

Estas fases, como se ha dicho, aumentan de manera incremental el detalle de la solución propuesta, mejorando el prototipo paso a paso hasta llegar a la respuesta óptima (fig. 9).



Fig. 9. Fases representadas esquemáticamente. La evolución incremental se representa por la estructura circular creciente en cada fase.

4.5.2.4. Pasos del método.

En cada una de las cuatro fases mencionadas anteriormente se sigue, a su vez, un ciclo de cuatro pasos. Cada paso tiene mayor o menor relevancia según la fase en la que el proyecto se encuentre (Monguet et al 2009).

Pasos/ Importancia	Importante	Relevante	Principal
1. Acuerdo	Acuerdo permanente sobre el foco del trabajo.	<u>Problema</u> : Acuerdo sobre el problema a resolver y la especificación de la solución.	<u>Concepto</u> : La solución visualizada cumple las expectativas. <u>Prototipo</u> : El artefacto cumple los objetivos del proyecto.
2. Componentes	Los componentes clave deben ser conocidos y calculados de manera precisa.	<u>Prototipo</u> : Descripción de los componentes y las estructuras funcionales que serán necesarios para desarrollar el artefacto real.	<u>Problema</u> : Definición de los componentes clave para cumplir los objetivos del proyecto. En este momento se sabe si se puede seguir con el desarrollo del proyecto.
3. Sistema	El sistema pasa de su concepción a su existencia en forma gradual.	<u>Prototipo</u> : El artefacto es optimizado de manera que obtiene las características como para alcanzar los objetivos del proyecto. El usuario debe ser capaz de interactuar con el artefacto sin problemas.	<u>Propuesta</u> : La definición conceptual del artefacto está terminada. <u>Prototipo</u> : El artefacto debe alcanzar la condición óptima para ser probado por el número total de usuarios.
4. Validación	Los acuerdos requieren de la validación para cerrarse.	<u>Propuesta</u> : La validación clave es la que lleva a cabo con el prototipo operativo en la fase de propuesta, en virtud de un protocolo de investigación rigurosa.	<u>Problema</u> : Mediante la validación de la relevancia del problema desde distintas visiones y analizando variadas soluciones, se corrigen las asimetrías de los puntos de vista de los diferentes perfiles profesionales involucrados.

Tabla 11: Pasos del método (a cumplir dentro de cada fase) y su nivel de relevancia.

4.5.2.5. El proceso completo.

Todos los pasos son *importantes* en todas las fases del proceso, pero algunos pueden ser destacados como pasos *Principales* o *Relevantes* según cada fase. La siguiente tabla ayuda a resumir y a explicar esta idea.

Fases/Pasos	Acuerdo	Componentes	Sistema	Validación
1. Problema	Principal	Importante		Relevante
2. Concepto	Importante	Principal		Relevante
3. Propuesta		Importante	Principal	Relevante
4. Prototipo	Relevante	Relevante	Importante	Principal

Tabla 12: Relevancia de los Pasos según la Fase en que se encuentre el proyecto.

El proceso comienza con un acuerdo entre perfiles. En la primera fase, denominada problema, el acuerdo pasa por clarificar el problema desde todos los puntos de vista, elaborar las especificaciones al respecto, establecer objetivos y modelar la solución de dicho problema en un nivel conceptual inicial. Posteriormente, en la segunda fase, concepto, el acuerdo consistirá en concretar objetivos específicos, modelos, funcionalidades y condiciones de uso, entre otras. En las últimas fases, se acordarán los alcances de la solución propuesta y si el modelo de negocio es el apropiado para el mercado donde el artefacto se integrará.

El segundo paso a cumplir en todas las fases es el de la definición de los componentes. En las fases iniciales, este paso consiste en identificar los elementos esenciales mínimos posibles para conseguir que el artefacto en su primera versión cumpla con los objetivos del proyecto. En las fases posteriores este paso adquiere mayor relevancia al ser preciso detallar los componentes necesarios para desarrollar los prototipos.

Sistema es el nombre del tercer paso dentro del proceso y quiere decir que en cada fase debe ser desarrollado un prototipo del artefacto con diferentes características, objetivos y nivel de detalle. De esta manera, en las fases iniciales el sistema producido contará con los elementos mínimos necesarios para que el usuario pueda interactuar con él y cumplir con el objetivo principal del proyecto. De esta manera, para el equipo de trabajo es posible saber si existe la capacidad de continuar con el desarrollo de la tarea porque no hay impedimentos tecnológicamente hablando. En las etapas de optimización y refinación del prototipo, con el sistema avanzado se puede validar el concepto, el diseño y las funcionalidades del mismo.

El último paso se denomina validación y es precedido por una subfase que consiste en someter a los usuarios a tests en lo que interactúen con el artefacto. Mediante estas pruebas, el equipo investigador consigue obtener datos relevantes de cara a la siguiente fase, en la cual el sistema

debe desarrollarse con mayor definición en detalles funcionales y especificaciones. En cada una de las fases, en el paso de Validación participan tanto los usuarios como el cliente o los expertos en la temática tratada, de los cuales se obtienen opiniones positivas o negativas que posibilitan un nuevo acuerdo y la oportunidad de que el proyecto continúe hacia la siguiente iteración.

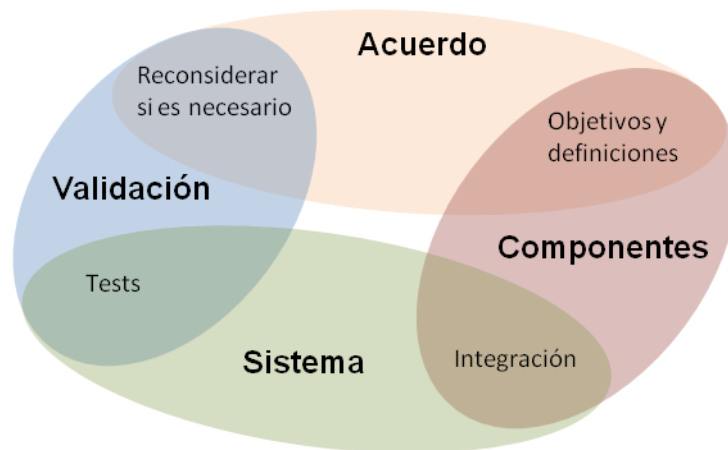


Fig. 10. Pasos del Método incremental de diseño.

4.5.2.6. Flujo de trabajo.

Para cumplir con las fases y pasos del MiD de e-servicios, es necesario recurrir a conceptos de la gestión del diseño (o Design management) y seguir un flujo de trabajo que consiste en asignar tareas de diseño a todos los perfiles involucrados en el proceso.

La gestión del diseño se puede definir en este contexto como el conjunto de actividades, técnicas y metodologías que, utilizando todos los recursos disponibles, permite la obtención de los objetivos del proyecto de diseño.

El flujo de trabajo o Work Flow que todos los perfiles involucrados siguen a lo largo del proceso, es el siguiente.

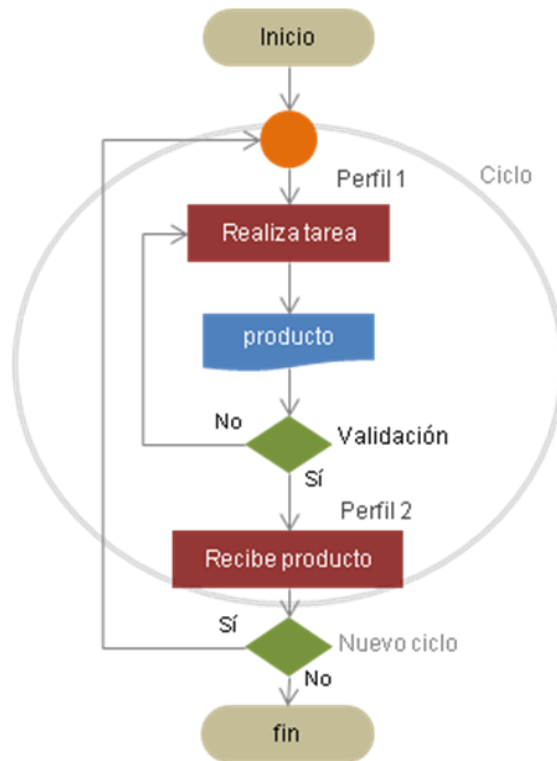


Fig.11. Esquema del flujo de trabajo seguido por el equipo de desarrollo.

La idea básica del flujo de trabajo, siguiendo ideas de la cognición distribuida y de la misma estrategia metodológica, es que cada **Perfil** del equipo tenga una tarea asignada en cada fase, la cual finaliza con la entrega de un **Producto** determinado, cuya naturaleza, lógicamente, dependerá del perfil profesional de cada persona.

La **Validación** consiste en que cada producto debe contar con el asentimiento del equipo antes de pasar a manos del siguiente perfil o **Perfil 2** (Monguet et al 2009). Esta validación y aprobación proviene de las personas involucradas en el momento específico del proceso y, naturalmente, depende del carácter de la tarea. La decisión de qué personas están implicadas en dicho momento y tarea se basa en la estructura u organigrama del equipo.

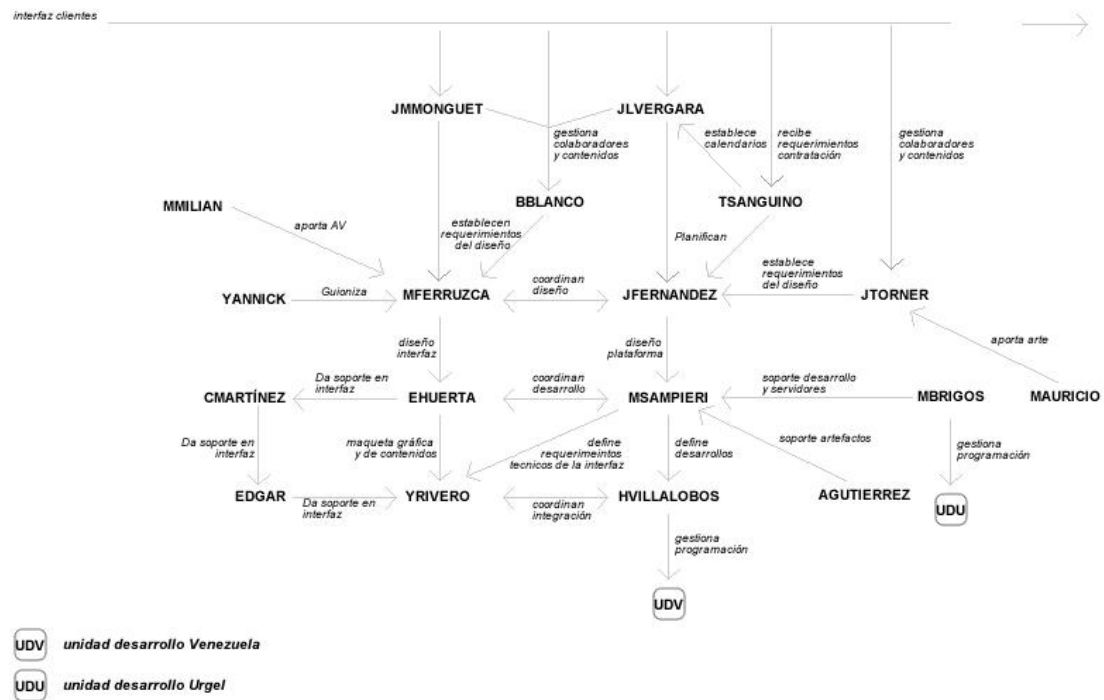


Fig.12. Organigrama funcional del LAM-UPC al momento de realizar la investigación. El organigrama relaciona personas, perfiles y roles.

4.5.2.6.1. Tareas a cumplir en el flujo de trabajo.

Las tareas a cumplir en el proceso de desarrollo de proyectos constituyen el apartado que más trabajo costó definir y sólo fue posible después de la segunda experiencia aplicando el MiD (en la segunda versión del proyecto COLS, donde se implementó la herramienta de flujos de trabajo, ver punto 4.7 del presente documento). Gracias a la evidencia que se logró reunir, basándose en los datos recogidos después de un año de uso de la herramienta de Work Flows, se puede decir que las tareas a cumplir en las diferentes fases del MiD (asociadas a los diferentes equipos) son las siguientes.

Fases	Tareas
Fase Problema	Preparación de instancias de entornos. Identificación de elementos que se requieren para iniciar un proyecto. Identificación de recursos humanos y técnicos necesarios para iniciar un proyecto. Elaboración de informes. Definición de cursos. Definición de parámetros para diseñar una propuesta. Diseño funcional.
Fase Concepto	Diseño conceptual (o conceptualización de ideas). Elaboración y revisión de guiones para la producción de medias. Establecimiento de las bases para el diseño de interfaces. Establecimiento de las bases para el diseño de información. Establecimiento de requisitos para la construcción de artefactos. Entrega de instrucciones para la programación técnica de herramientas. Elaboración de informes con requerimientos conceptuales. Solicitud de propuestas basadas en dichos informes e instrucciones.
Fase Propuesta	Diseño de interfaz y elementos necesarios para la navegación: banners, botones, estilos gráficos, logotipos. Diseño de propuestas para el funcionamiento de determinadas herramientas. Solicitud de programación según documentación.
Fase Prototipo	Producción de contenido. Publicación de contenidos nuevos. Actualización de contenidos. Modificación de contenidos. Dar de alta a usuarios. Dar de baja a usuarios. Elaboración de informes de avances del proyecto.

Tabla 13: Tareas a cumplir según cada fase del MiD.

4.5.3. Comentarios referentes a la propuesta.

En este espacio hace falta escribir con completa honestidad y aceptar lo que muchos autores opinan con relación a los modelos de diseño.

Pese a que la necesidad de ordenar, estructurar y organizar de alguna forma el proceso de diseño de productos o artefactos es imperante e imprescindible mediante fases, pasos y un flujo de trabajo que los diferentes perfiles que participan puedan seguir, no es menos cierto que, en el día a día y basándose en la experiencia adquirida en el desarrollo de numerosos proyectos de

carácter multidisciplinar, dicho proceso se convierte en un asunto variable y difícil de controlar, como ya opinaba Rasmussen en el año 1994. La urgencia del tiempo ante las obligaciones comerciales llevan muchas veces a buscar la opción de omitir pasos del método y a recurrir a la salida más rápida según el momento en que se encuentre el proyecto.

La propuesta del método incremental de diseño de e-servicios funciona, se usa en el entorno LAM-UPC y, como se demostrará en los apartados siguientes del presente documento, ha obtenido buenos resultados tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, pero a priori por parte del autor de esta investigación, existe la idea formada, gracias a la experiencia, que un modelo o estrategia metodológica no es suficiente para garantizar un correcto diseño y resultado del artefacto, principalmente debido a la incapacidad de representar el contexto del proyecto como un sistema y, además, tratándose de un sistema con interacciones complejas entre los involucrados y entre ellos con el entorno social y económico del país en donde se desarrolla la experiencia investigadora.

4.6. Ejecución: Aplicación del MiD en el proyecto *e-dis*.

A continuación se presenta, tomando como base el ciclo de fases de la investigación-acción-participante, la puesta en práctica del método de diseño explicando la primera experiencia en uno de los proyectos e-health que se han desarrollado en el contexto del DIM. Se trata del proyecto *e-dis* (electronic-disfagia), un proyecto desarrollado por el LAM-UPC en conjunto con el hospital de Sant Pau de Barcelona y su área de terapia de recuperación post operatoria.

4.6.1. Fase Diagnóstico.

El diagnóstico de la situación era que se tenía una primera idea del Método Incremental de Diseño pero que para observar su funcionamiento se debía poner a prueba las fases y pasos que se sugieren en un contexto de desarrollo real de proyecto. Para esto la excusa perfecta fue el servicio de e-learning que se tenía entre manos en ese momento, el denominado *e-dis*, que proporcionaba el escenario ideal para ejecutar el plan y las acciones que se describen a continuación.

4.6.1.2. Introducción. Descripción de la enfermedad de la disfagia.

La disfagia orofaríngea de origen neuronal afecta a alrededor del 55% de los pacientes con enfermedades neurológicas y las enfermedades asociadas con la edad (Clavé *et al*, 2004). Las consecuencias más comunes son la desnutrición, con una alta prevalencia en estos pacientes, y la aspiración traqueobronquial, que es la principal causa de mortalidad entre ellos (Monguet *et al*, 2010). El tratamiento de la disfagia orofaríngea reduce la incidencia de neumonía por aspiración y tiende a mejorar el estado nutricional. La disfagia afecta negativamente a la calidad de vida y el objetivo del tratamiento es entrenar la boca para mantener el estado nutricional y prevenir las complicaciones respiratorias. Hasta la fecha, los estudios existentes han centrado su atención en la utilidad de la kinesioterapia orofaríngea para mejorar la fuerza muscular y la movilidad de las estructuras orofaríngeas (Logemann, 1983; Lazarus, 2005; Robbins *et al*, 2005).

También hay estudios en que indican que en la rehabilitación de la disfagia es fundamental el ejercicio bucal-facial, que afecta a la plasticidad neuronal y a algunos cambios a largo plazo en la organización neuronal (Kays y Robbins 2006). No hay ningún estudio publicado en la actualidad que hable de la implementación de un programa de kinesioterapia orofaríngea con un sistema de telemedicina.

El tratamiento convencional de rehabilitación de la disfagia, la cual incluye estrategias posturales, prácticas neuromusculares y maniobras específicas, tradicionalmente se realiza en el consultorio bajo la supervisión de un terapeuta del habla o un médico. El terapeuta del habla –o logopeda– le enseña al paciente la rutina de ejercicios y luego observa mientras se ejecuta. La incomodidad y los inconvenientes asociados con el traslado del paciente al centro médico son elementos implícitos en esta rutina. Tiempos de espera para la atención y grandes pérdidas de tiempo en el traslado de los pacientes hacia y desde el hospital son dos elementos con los que el paciente y su familia conviven en el día a día (Monguet et al. 2010). Una alternativa al tratamiento convencional consiste en que el paciente pueda realizar los ejercicios de terapia en casa, grabar vídeos de una sesión completa y enviarlos a un sitio Web donde el logopeda puede ver el rendimiento de los ejercicios y proporcionar información de ayuda para el paciente.

4.6.2. Fase Planificación: El sistema *e-dis*.

El objetivo del sistema de telemedicina denominado *e-dis* es reemplazar una parte del tratamiento de la disfagia orofaríngea de origen neurológico mediante el uso de las TIC. En el contexto de los sistemas de e-learning, *e-dis* permite a los pacientes aprender técnicas de rehabilitación y modificar su comportamiento para mejorar la gravedad de la disfagia que se está tratando.

En palabras simples, de lo que trata *e-dis* en su idea básica es que los pacientes que llevan a cabo esta parte del tratamiento observen varios vídeos del terapeuta, quien realiza los ejercicios y da instrucciones para seguir la práctica, para luego ser los mismos pacientes quienes realicen esos ejercicios. Una vez están entrenados, los pacientes graban cada ejercicio en vídeo y lo envían a través del sistema establecido para esa función. La persona responsable de supervisar la terapia lo revisa y entrega sus recomendaciones (Bascuñana et al, 2009).

Algunas necesidades específicas del paciente se tomaron en cuenta para diseñar la interfaz con tal de incluir en las pruebas iniciales a pacientes con altos grados de disfagia e inmovilidad. La prueba por parte del personal sanitario consistía en ver los videos para identificar posturas inexactas y realizar ejercicios de conducta para determinar las dificultades asociadas con la movilidad de los pacientes. Por parte del equipo de desarrollo, en conjunto con los terapeutas, las primeras pruebas consistían en probar la eficacia y la facilidad del sistema de entrega de vídeo.

La hipótesis inicial es que *e-dis* es comparable a la terapia convencional en términos de resultados por parte de los pacientes. El sistema *e-dis* permite:

- 1) Que más pacientes accedan al tratamiento: Se estima que a través del sistema *e-dis* un terapeuta puede revisar hasta tres veces más pacientes en el mismo tiempo que en una sesión de terapia convencional de una hora de duración.
- 2) Reducir el coste del tratamiento con respecto a la terapia convencional. El sistema *e-dis* debía demostrar que era efectivo a nivel de coste económico.
- 3) Resultados clínicos comparables a la terapia convencional.
- 4) Los beneficios añadidos por facilitar y posibilitar la mejora del trabajo clínico (Bascuñana et al, 2009).

Para evaluar que los resultados del tratamiento con el sistema *e-dis* eran al menos tan eficaces como el tratamiento presencial se tuvieron en cuenta los elementos recomendados por McHorney et al (2000): "(a) el estado clínico, (b) los costos de salud y de utilización; (c) la calidad de vida, incluyendo la función y el bienestar, y (d) la satisfacción del paciente".

4.6.2.1 Modelo cognitivo de *e-dis* para efectos del MiD.

El modelo cognitivo de *e-dis* para efectos del MiD queda muy definido desde la fase de identificación del problema.

Organización.

Por organización entendemos –en este caso– al contexto habitual en el que se desarrollaba la terapia presencial de la disfagia. La institución–partner en este proyecto fue el Hospital de salud

pública Sant Pau de la ciudad de Barcelona, específicamente su área de Terapia de recuperación post-operatoria, grupo de profesionales dirigidos por la Dra. Helena Bascuñana. El primer grupo de cinco usuarios del sistema fueron elegidos por la doctora Bascuñana y presentaban diferentes grados de afectación derivada del accidente cerebro-vascular que produce la enfermedad de la disfagia. El objetivo de la organización era poder llevar una parte de la terapia de lo presencial a lo online, generando de esta manera beneficios tanto para los pacientes como para la institución de salud y el sistema sanitario en general. Los datos de los pacientes y de los resultados obtenidos tras la experiencia fueron manejados con total confidencialidad y siempre bajo la autorización de los pacientes o sus familias.

Sujetos.

Las personas destinadas a interactuar en la comunidad *e-dis* fueron clasificados en cuatro perfiles según el rol que ocuparían en el sistema. Estos eran "Pacientes", que entendía tanto al enfermo como a sus familias o asistentes, "Logopeda", encargados de revisar los vídeos que el paciente enviaba y emitir comentarios al respecto, "Médico", responsables de la terapia en general y "Administrador", equipo técnico responsable del desarrollo del sistema.

Productos.

Los tipos de productos que se desarrollaron a lo largo del proyecto *e-dis* dependieron de la fase y paso en el que se encontraba. Así, en las primeras vueltas se trabajó sobre bocetos del prototipo, documentos previos de acuerdos en cuanto al modo de uso de las herramientas del sistema o sobre primeras instancias de lo que finalmente sería el modelo de negocio. Fase a fase e iteración a iteración, los productos fueron adquiriendo más complejidad y funcionalidades hasta convertirse en herramientas completas. Los productos que se generaban en cada fase quedan descritos en el punto siguiente (4.6.3).

Artefactos.

Los artefactos que se utilizaron para *e-dis* y su correcto uso por parte de todos los perfiles involucrados quedan mejor explicados definiendo cada parte del sistema como tal, secciones que recibieron el título de "Usuarios", "Contenido", "Sesiones" y "Gestión" (ver imagen relativa a la interfaz de *e-dis*, en la siguiente figura).

The screenshot shows the e-dis web interface. At the top, there is a navigation bar with four main sections: 'personas' (blue), 'contenido' (red), 'sesiones' (green), and 'gestión' (grey). Below this, the user path is 'usuarios > Berenice Blanco'. The main content area displays the patient's profile:

- Nombre Paciente:** Paciente, paciente@gmail.com
- Dado de alta en el sistema:** 30 marzo 2010
- Logopeda asignado:** Nombre Logopeda (with an email icon and 'Escríbele a tu logopeda' link)
- Médico referencia:** Helena Bascuñana (with a small profile picture)
- Próxima sesión:** Sesión 4
- Fecha:** 04 abril 10

Fig. 13: Interfaz gráfica de *e-dis*, en la que se distinguen los cuatro apartados de personas, contenido, sesiones y gestión.

Como se ha dicho antes, los *Usuarios* se clasificaron en cuatro perfiles según el rol que ocuparían en el entorno *e-dis*. Para gestionar de mejor manera la información relativa a los pacientes y sus progresos, se decidió asignar un grupo de cinco pacientes a cada logopeda y estos, a su vez, estaban bajo la supervisión de los dos médicos responsables del proyecto. De esta manera, los cuatro perfiles en el sistema *e-dis* eran “Pacientes”, “Logopedas”, “Médicos” y “Administrador”. Este último perfil consistía en un único usuario a cargo del equipo técnico, responsable de la gestión de usuarios y de las incidencias que el sistema pudiera presentar.

En el apartado *Contenido* se presentaban los vídeos que las médicos responsables del proyecto grabaron con instrucciones detalladas sobre cada uno de los quince ejercicios de la terapia. En ellos demostraban paso a paso cual era la forma correcta de realizar los ejercicios, de manera que los pacientes pudieran tomarlos como ejemplo.

La sección de *Sesiones* calendarizaba la rutina de ejercicios que el paciente debía cumplir día tras día. En este apartado, el paciente podía gestionar el envío de los vídeos que generaba después de la práctica de cada ejercicio y recibir de igual manera las correcciones o comentarios por parte del logopeda. Por supuesto, toda la información estaba personalizada de tal manera

que el paciente al entrar solo veía lo relativo a su perfil, sus sesiones y los comentarios emitidos o recibidos, todo de manera privada y confidencial.

Por último, la parte asignada a la gestión también contaba con configuración personalizada dependiendo del perfil que se tenía dentro del sistema. Así, el perfil de médico podía asignar pacientes a un logopeda y cambiar las fechas de la rutina de ejercicios de los pacientes, por ejemplo, mientras el paciente sólo podía modificar sus datos personales y contraseña.

Entorno.

Por entorno en el caso de *e-dis* se entiende a la comunidad virtual como tal, el contexto en el cual se desarrolla la interacción de diferentes perfiles y roles de sujetos en interacción continua y con un objetivo determinado.

4.6.3. Fase Ejecución. Aplicación del MiD a *e-dis*.

4.6.3.1. Fase 1 MiD: Problema.

Objetivo fase 1	Identificación de la necesidad, reconocimiento del problema. Definición del objetivo general.
Asignación de tareas	La tarea principal recae en el equipo de gestión y en el cliente o socio, que conoce la necesidad y cómo se podría satisfacer. La tarea del equipo de negocios es reconocer primero si existe la capacidad de cumplir con los requisitos del cliente y, a continuación, determinar cómo el objetivo del proyecto puede ser cumplido en la forma más eficiente posible.
Implementación en el proyecto <i>e-dis</i>	<p>En <i>e-dis</i>, la necesidad era reducir los costes de realizar la terapia de la disfagia en el hospital. Se trata de pacientes con daño neurológico y el coste de trasladarlos de casa al hospital y viceversa es muy elevado.</p> <p>El otro problema estaba dado por la ineficiencia que significa para el personal médico atender sólo a 2 pacientes por hora.</p> <p>Entonces el objetivo primordial era crear un sistema que permitiera, por una parte, maximizar el tiempo del terapeuta en la atención de pacientes y, por otra, reducir los costes económicos tanto para el paciente como para el sistema de salud.</p> <p>El objetivo inicial era permitir que el personal médico pudiese revisar los ejercicios realizados por el paciente desde su ordenador y desde ahí proporcionar sugerencias y consejos médicos.</p>
Conclusión	Una vez identificada la necesidad y acordado el objetivo primordial del proyecto, los equipos de diseño y técnico pueden comenzar el trabajo creativo.

Tabla 14: Aplicación del MiD al proyecto *e-dis* en la fase 1, Problema.

4.6.3.2. Fase 2 MiD: Concepto.

Objetivo fase 2	Proponer una solución conceptual identificando el objetivo que debe ser resuelto por el artefacto.
Asignación de tareas	En esta fase todo el equipo colabora, incluso el cliente o socio, porque en esta etapa se trata de generar ideas y propuestas que serán la base del proyecto.
Implementación en el proyecto <i>e-dis</i>	Para <i>e-dis</i> la propuesta conceptual era simple y concreta. Como objetivo general se necesitaba que el paciente fuera capaz de enviar un vídeo a través de Internet para que el terapeuta pudiera revisarlo y decidir si dicho ejercicio estaba correctamente realizado. El objetivo específico era garantizar la correcta grabación del vídeo por parte del paciente y posterior envío del mismo. Técnicamente el objetivo estaba claro: Se necesitaba grabar vídeo digital, que el paciente lo adjuntara y que el terapeuta recibiera ese vídeo en su buzón de correo.
Conclusión	Al final de esta fase, el equipo tiene la confianza que podrá cumplir el principal objetivo y puede comenzar a buscar la mejor solución al problema.

Tabla 15: Aplicación del MiD al proyecto *e-dis* en la fase 1, Concepto.

4.6.3.3. Fase 3 MiD: Propuesta.

Objetivo fase 3	La propuesta consiste en que, en primera instancia y con los elementos mínimos posibles, se pueda cumplir el objetivo principal del artefacto.
Asignación de tareas	En esta fase las tareas están divididas entre el Equipo de Diseño, que debe hacer que el usuario con elementos mínimos cumpla el objetivo, y el Equipo Técnico, que debe identificar las necesidades tecnológicas que el proyecto debe satisfacer.
Implementación en el proyecto <i>e-dis</i>	<p>En este caso se tenían todas las herramientas al alcance de la mano. Desde el punto de vista del contenido, se requería que el médico enseñara a los pacientes cómo realizar el ejercicio. Utilizando una cámara de vídeo convencional se filmó al médico haciendo los ejercicios y se editaron para que el paciente pudiera verlos en su ordenador.</p> <p>En paralelo, el equipo médico buscaba los 5 pacientes que formarían el grupo objetivo inicial. En esta primera etapa se buscó un grupo de pacientes con diferentes niveles de daño neurológico y que contaran con las herramientas tecnológicas en su hogar: Un ordenador conectado a Internet y equipado con una WebCam. Lo siguiente, con las pruebas iniciales, fue comprobar que el paciente efectivamente podía ver al médico realizar los ejercicios y posteriormente ser capaz de repetirlos solo o con ayuda de un</p>

	<p>familiar o asistente. En pacientes con daño neurológico alto el resultado fue menos exitoso que en pacientes con nivel de daño bajo, por las dificultades que significa para ellos mantener la atención en una actividad y entender a qué pruebas estaba siendo sometido. Gracias a estos tests realizados en la primera fase del proyecto, fue posible determinar que en esos pacientes con daño neurológico alto es imprescindible la ayuda de un familiar o asistente. En términos técnicos, se determinó que el vídeo grabado debía tener unas características muy especiales para poder ser enviado a través de Internet sin problemas de transferencia de datos; en otras palabras, debía cumplir los requisitos de buena visualización en pantalla y un peso en kilobytes que fuera ligero.</p> <p>Con esta solución preliminar se cumplió el objetivo del proyecto con los elementos mínimos disponibles. Se logró que el paciente no se moviera de su casa y se consiguió el ahorro económico esperado.</p> <p>A partir de esas pruebas fue posible, en conjunto con el equipo médico, determinar cuáles eran los pasos a seguir, tanto del punto de vista técnico – el artefacto en su siguiente versión debía cumplir ciertos requisitos técnicos y de interacción con el paciente– y del punto de vista médico –determinar con mayor exactitud qué pacientes eran los más indicados para seguir con las pruebas.</p>
<p>Conclusión</p>	<p>Al final de esta fase, el equipo tiene la seguridad de que los recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo el proyecto están disponibles y pueden ser gestionados para la correcta utilización por parte de los usuarios. La herramienta será útil para pacientes con nivel bajo de daño neurológico. Para pacientes con daño alto, será imprescindible la ayuda de un asistente o colaborador.</p>

Tabla 16: Aplicación del MiD al proyecto *e-dis* en la fase 1, Propuesta.

4.6.3.4. Fase 4 MiD: Prototipo.

Objetivo Fase 4	Producir una versión mejorada del artefacto, todavía a nivel de prototipo, pero cercana a la solución final.
Asignación de tareas	En esta fase la mayor parte del trabajo está en los equipos de diseño y técnico, porque es donde el artefacto debe ser altamente desarrollado. Es la fase que implica más trabajo, porque se pasa de una solución casi a nivel de boceto a un artefacto cerca del final. En la etapa de pruebas y presentación de informes, el cliente o socio del proyecto también debe tener una participación importante al ofrecer a las conclusiones de sus puntos de vista e intereses.
Implementación en el proyecto <i>e-dis</i>	<p>Para esta etapa se desarrolló una aplicación Web que permitiera integrar a todos los involucrados en el sistema, lo que significó gestionar una base de datos con los perfiles de 'médico', responsable de la terapia general, perfil de 'terapeuta' y perfil de 'paciente'.</p> <p>El equipo médico consideró buena la posibilidad de agrupar a los pacientes en cinco personas y ponerlos a cargo de un terapeuta. El médico responsable de la terapia cumple una función de supervisor en todo el proceso. Desde el punto de vista de diseño, la aplicación proponía una interfaz gráfica de usuario que permitiera a todos los perfiles interactuar sin problemas con el artefacto. Todo el proceso de ejercitación se podía hacer dentro de la aplicación. Cada persona tenía un nombre de usuario y contraseña y, una vez dentro, podía ejecutar las tareas que le correspondían. Así, el paciente podía entrar, revisar qué sesión le correspondía realizar –de un total de quince–, revisar los vídeos que el médico había preparado para cada ejercicio y ejecutarlos por sí mismo o con la ayuda de un asistente. Posteriormente, el sistema permite adjuntar el vídeo realizado y enviarlo. El vídeo grabado llegaba directamente a la página de perfil del terapeuta al cual el paciente estaba asignado. Así, este podía revisar el ejercicio realizado por su paciente y emitir comentarios de aprobación o de consejos para mejorar de cara al siguiente día de terapia.</p> <p>En este caso, el grupo objetivo estaba constituido por quince pacientes nuevamente escogidos por el responsable médico y el periodo de prueba consistía en quince días en los que el paciente debía enviar todos los días la cantidad de videos que le correspondía. En esta hubo nuevos problemas, por ejemplo, el stress que puede causar un sistema de información en personas de cierta edad, lo que podría traducir como resistencia al cambio, y los problemas de uso e interacción de algunos pacientes con la aplicación Web. Se concluyó que el sistema debía ser más simple, tanto en acceso a la información como a las tareas que el paciente y el terapeuta deben cumplir dentro del sistema.</p> <p>Por estas conclusiones es que se estimó que una nueva versión del prototipo, lo que sería la Fase 4 Iteración 2, acercaría definitivamente la solución a la final, que podría ser utilizada por pacientes y comercializado.</p>

Conclusión	Una vez concluida esta fase, el artefacto funciona correctamente en términos de tecnología, contenido y uso. Se comienza una segunda iteración, mucho más breve, con el objetivo de desarrollar un prototipo que solventara los errores observados hasta ahora y se acerque casi en su totalidad a la solución y herramienta final.
------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 17: Aplicación del MiD al proyecto *e-dis* en la fase 1, Prototipo.

4.6.4. Fase Evaluación MiD en *e-dis*.

La evaluación del proyecto *e-dis* ha sido previamente expuesta en un artículo presentado en el congreso EduLearn 2010 “International Conference on Education and New Learning Technologies” y escrito en conjunto por el grupo de trabajo desarrollador y parte del equipo médico a cargo del proyecto. Para este punto de la tesis, sólo se considera la experiencia al momento de poner en ejecución el método incremental de diseño propuesto y se dejan de lado las conclusiones clínicas o de coste que hacen de *e-dis* una buena solución para enfrentar un problema específico.

En términos de trabajo de colaboración realizado, se puede decir que, a pesar de las dificultades iniciales para los usuarios que se enfrentan con la nueva herramienta por la ignorancia de la tecnología y el uso de tales sistemas, la disposición general fue positiva y, finalmente, se pudo lograr el resultado deseado.

Para el equipo de trabajo, la incorporación de grupos de usuarios en las primeras etapas de diseño del artefacto fue muy significativo, porque desde la génesis del proyecto se recibieron sus comentarios, puntos de vista y comentarios, permitiendo que el trabajo sobre una base sólida basada en la experiencia.

Los usuarios, sin prejuicios ni limitaciones creadas por cuestiones de viabilidad técnica, entregaron todo tipo de ideas para mejorar el producto desde su experiencia diaria como pacientes en el tratamiento de la disfagia. Gracias a esto, en la primera fase de conceptualización del proyecto se obtuvieron respuestas de algunas preguntas importantes, lo que generalmente se obtiene en una etapa posterior. Con la ayuda de los pacientes se abordó el objetivo principal del proyecto y cuál era la mejor solución para encarar el problema.

Con la confianza que esas respuestas dieron al equipo de trabajo, a partir de ese momento fue posible desarrollar el artefacto con mayor seguridad. En esas etapas de desarrollo, los usuarios pudieron interactuar directamente con los prototipos del artefacto y proporcionar información que referente a cuestiones claves como la navegación, la búsqueda de contenido en la Web o algunos criterios de usabilidad que aseguraron el correcto manejo del servicio.

En la etapa final, la participación de un mayor número de pacientes reveló que la herramienta tuvo un buen desempeño en términos de contenido, tecnología y diseño. Por último, esto permite, en otro aspecto importante, que el proyecto sea viable en el aspecto económico. Mediante el uso del artefacto por parte de los pacientes, en este caso, se puede asegurar que el producto funciona y se puede comercializar.

En resumen, los principales beneficios de la participación del usuario en el diseño de los artefactos, punto clave en la propuesta del MiD, podrían enumerarse de la siguiente manera:

- 1) **Sabiduría.** Los usuarios aportan importantes opiniones porque tienen la experiencia en primera persona como pacientes.
- 2) **Retroalimentación.** Continuo feedback con el fin de mejorar el producto, sabiendo que ellos son los principales beneficiarios.
- 3) **Confianza.** El equipo de trabajo gana la confianza de saber que están trabajando sobre una base sólida a partir de la experiencia del usuario.
- 4) **Seguridad.** Al apostar por un producto que sale a competir en el mercado, se debe estar seguro de que funcionará correctamente. Se trata de una cuestión fundamental en los negocios y la competencia del mercado.
- 5) **Aprendizaje.** De cara a la validación del MiD, se puede establecer, tras ponerlo a prueba en esta primera experiencia, que las fases más importantes en términos de intensidad de trabajo y de colaboración entre todos los perfiles integrantes del equipo de trabajo son las de Concepto y Prototipo, fases dos y cuatro, respectivamente. En la fase de Concepto, tomando como base la experiencia que se adquirió en el trabajo diario, es fundamental la colaboración del equipo completo (incluyendo al equipo desarrollador, al personal médico y a los pacientes y sus asistentes), porque gracias a la participación de todos los perfiles es posible determinar en las fases iniciales del proyecto la necesidad básica a satisfacer y cuáles son los objetivos generales y específicos con los que la solución entregada debe cumplir. La cuarta fase, la de Prototipo, asoma como la otra con gran relevancia porque es una etapa en la que se ejecutan permanentes

mini-ciclos en sí misma, procesos cortos de revisión del artefacto que mejoran incrementalmente el prototipo que se está desarrollando.

4.6.5. Fase Reflexión.

En términos de conclusiones de cara a los objetivos de la tesis, se puede decir que la primera experiencia fue positiva porque sirvió para aprender cómo encarar un proyecto de diferente manera a cómo se venía haciendo en el colectivo y porque se pudieron establecer claramente las cuatro fases y cuatro pasos del método, que se siguieron con claridad por parte del equipo. Por otra parte, es notoria la necesidad de ajustar las fases últimas del proceso y definir las con precisión para no caer en aquellos bucles de producción antes mencionados que restan eficacia a todo el proceso de desarrollo.

A partir de esta experiencia, se establece como necesario, en primera instancia, el ajuste de lo mencionado y la automatización y sistematización del MiD de cara a una siguiente puesta a prueba, ahora en el contexto local de trabajo, es decir, en la misma organización en el que se realiza esta experiencia de investigación.

4.7. Sistematización. Automatización y sistematización del MiD mediante un Sistema de Flujos de Trabajo en la plataforma COLS.

A continuación, y siguiendo con lo que sugiere la investigación-acción, se presenta el segundo ejercicio empírico emprendido a partir de los resultados y observaciones obtenidas en el proyecto *e-dis*. Esta vez, la acción fue puesta en marcha en la misma organización en la que se desarrolla la investigación.

4.7.1. Fase Diagnóstico.

El diagnóstico de la situación hacía mención a la necesidad de automatizar y sistematizar las fases del MiD, toda vez que la experiencia anterior en el sistema *e-dis* había sido satisfactoria. En esta etapa de diagnóstico se pensó que lo mejor para satisfacer dicha necesidad era la implementación de un sistema de flujos de trabajo que soportara la labor de la organización en la que se desarrolla esta investigación.

El objetivo específico para esta parte del trabajo –de cara a la tesis– era establecer, mediante datos cuantitativos derivados del uso de la herramienta de Work Flows, la participación de cada perfil participante en cada una de las fases de los proyectos, de manera que fuera posible definir el rol que cada perfil desempeña en las diferentes etapas de desarrollo y las tareas que lleva a cabo en las distintas fases del proyecto.

4.7.2. Fase Planificación.

A partir de la experiencia del proyecto *e-dis*, llevada a cabo con el objetivo de poner a prueba el método MiD, el siguiente paso era implementar una forma de *sistematizar y automatizar* el método. Fue entonces cuando se pensó que la mejor forma de cumplir este objetivo era poner en funcionamiento un sistema de flujos de trabajo que otorgara datos cuantitativos de todos los ciclos que se deben ejecutar en un proyecto para su desarrollo óptimo, además de obtener de

manera fidedigna la información referente a qué personas estaban involucradas, las tareas que llevaban a cabo y qué productos entregaban en cada paso y fase.

El artefacto de Work Flows se implementó en el contexto de la plataforma llamada COLS, Versión 2, (hoyunpocomas.net) perteneciente al programa de doctorado en Ingeniería Multimedia de la UPC y, mediante el modelado de Ferruzca (2008), se pudo identificar a los sujetos y los artefactos involucrados en la organización, así como definir las relaciones entre ellos.

COLS, en su primera versión, fue una infraestructura virtual para la gestión de las tareas de investigación e innovación que se llevan a cabo en el contexto del Programa DIM de la UPC y que buscaba ser la base de aprendizaje de un colectivo que comparte tareas y productos en forma de proyectos de investigación. La experimentación de COLS versión 1 fue puesta en práctica con un grupo de investigación cuyo eje central es el programa de doctorado, pero la hipótesis es que se puede extrapolar hasta ponerlo en funcionamiento en cualquier tipo de organización cuya esencia de su actividad sea el flujo, generación e intercambio de conocimiento (Ferruzca, 2008).

Una organización social –cualquiera– representa una forma de arquitectura cognitiva porque dentro de ella existen trayectorias de información cuyos patrones reflejan una arquitectura cognitiva subyacente. Aceptando este punto de vista, se deduce entonces que una organización social constituye un sistema cognitivo compuesto por un grupo de sujetos y artefactos cuya relación refleja una práctica de trabajo particular (Ferruzca, 2008).

Como sistema cognitivo, se puede decir que en COLS participan diversos sujetos con diferentes perfiles. Los sujetos actualmente están distribuidos geográficamente en cuatro países (España, México, Venezuela, Portugal) y con el propósito de generar un mapa mental compartido y definir las necesidades que debía cumplir cada uno de sus componentes, se utilizó el modelo conceptual de cognición distribuida propuesto por Ferruzca. En específico, los sujetos involucrados en el proyecto adoptaron el lenguaje propuesto por ese modelo conceptual para delinear la primera versión de lo que fue el sistema. El objetivo era aplicarlo en el propio colectivo de trabajo.

La tarea de formación de los alumnos del doctorado funciona a través de los proyectos que se desarrollan en el colectivo y que tienen forma de productos o servicios como *e-dis*, descrito

anteriormente. Los resultados cualitativos y cuantitativos que dan cuerpo a las tesis doctorales y a todas sus etapas previas (productos de investigación como la Propuesta inicial de investigación, el Proyecto de tesis o el Marco teórico–tecnológico) nacen gracias a la participación de la organización en proyectos de e–learning y e–health, sin los cuales no sería posible el desarrollo del personal investigador.

Por esto, COLS también debía soportar la tarea empírica que estos proyectos demandaban. Con tal de automatizar y sistematizar el método incremental de diseño se pensó en la estrategia de los flujos de trabajo mediante la versión 2 de COLS, llamada “hoy un poco más” (H1P+) y que incluía el uso de un módulo dedicado al desarrollo estos flujos.

Con esto se comprueba que el modelo conceptual propuesto por Ferruzca se puede aplicar a ambos contextos de trabajo: El individual llevado a cabo por cada alumno del programa de doctorado en su desarrollo como investigador y el grupal llevado a cabo por el equipo de trabajo que participa en los proyectos que son la base de las investigaciones doctorales.

4.7.2.1. Modelo cognitivo de COLS (H1P+) a efectos del MiD.

Para aplicar el modelo cognitivo de COLS H1P+ al MiD se considera sólo el artefacto de los Flujos de Trabajo y la labor de los sujetos en cuanto al desarrollo de proyectos. Se deja fuera en esta instancia las tareas de investigación y los demás artefactos que componen la plataforma.

Organización.

El colectivo de DIM organiza su actividad por medio de un conjunto de procesos (formación, investigación, desarrollo de proyectos) basados en COLS. Cada uno de ellos se caracteriza por una colección de datos que son producidos y manipulados mediante un conjunto de tareas, en las que ciertos agentes (por ejemplo, estudiantes y tutores, que adoptan diferentes roles según su participación en proyectos) participan de acuerdo a un flujo de trabajo determinado. Además, estos procesos se encuentran sujetos a un conjunto de reglas organizacionales (Basado en Ferruzca, 2008).

Productos.

El criterio para diferenciar los productos que se generan a los largo del desarrollo de un

proyecto son las mismas fases y pasos que componen en MiD. Así, un producto puede ser clasificado según las fases de Problema, Concepto, Propuesta o Prototipo, mientras lo que se busca determinar en el Work Flow es si se logra un Acuerdo, se considera Componente, pertenece al Sistema o si requiere de una Validación.

Artefactos.

La incorporación de los flujos de trabajo como herramienta para apoyar las tareas colaborativas constituyó un reto para el equipo desarrollador de la plataforma COLS. Algunas pruebas iniciales de WF realizadas en COLS V.1 y sus resultados fueron el punto de partida para su incorporación en la nueva versión de COLS H1P+ (Rivero, 2010).

En la definición de los WF se establecieron las fases, pasos, personas involucradas y el orden en que se llevan a cabo los procesos o procedimientos.

En H1P+, los WF se utilizan para definir las reglas de cómo y quiénes pueden generar contenidos. Asimismo, proporcionan información para monitorear el proceso que sigue un contenido al ser generado y publicado (Rivero, 2010)

Para facilitar la implementación de los WF, en lo referente a la organización y posterior recuperación de los contenidos generados en los procesos, se utilizó una categorización taxonómica basado en los conceptos expuestos en las fases y pasos del MiD (Rivero, 2010).

taxonomía 1 tipo	taxonomía 2 etapa	taxonomía 3 fase	taxonomía 4 tipo documento	
Proyecto	Idea			
	Diseño	Problema		
		Concepto		
		Propuesta		
		Prototipo		
	Producción	Desarrollo		
		Pruebas		
	Explotación		Mantenimiento	Plan
				Tarea
				Informe
				Procedimiento
				Plantilla
				Contrato
Evaluación				
Presentación				
Otros				

Tabla 18. Clasificación contenidos HIP+ (Fuente: Rivero, Yliana, 2010).

Entorno.

La organización de DIM adopta una estrategia de cognición distribuida para realizar sus actividades de producción. Esto significa que emplea principalmente el sistema de actividad configurado por COLS, independientemente del sitio del mundo en el cual se encuentra en determinado momento.

Sujetos.

Son todos los agentes humanos que participan en los flujos de trabajo que se generan en la organización dependiendo de su participación en cada uno de los proyectos que se llevan a cabo. El estudiante, investigador, el tutor o el colaborador de las tareas de formación adoptan un rol distinto a la hora del desarrollo de proyectos. Ese rol está definido en el punto 4.5.2.2 del presente documento (Roles de cada equipo).

4.7.2.2. Datos técnicos de la herramienta de Work Flows.

Los datos de este punto son aportados por el trabajo de investigación realizada por la ingeniera Yliana Rivero, parte del grupo de trabajo y que cumple un importante rol dentro del equipo técnico.

En este caso, es necesario decir que el sistema de WF guarda en su estructura de datos la información relativa al procedimiento, personas y roles involucrados, además de los documentos adjuntos utilizados durante ese procedimiento. El contenido o producto resultado del procedimiento se escribe directamente en la base de datos (llamada Artefacto COR) utilizando sus web services. De esta forma, siempre que se quiera mostrar el producto generado en algún apartado de la web se busca en COR y no directamente en los WF. En la siguiente figura (figura 12) se presenta la propuesta implementada para independizar el contenido de los WF:

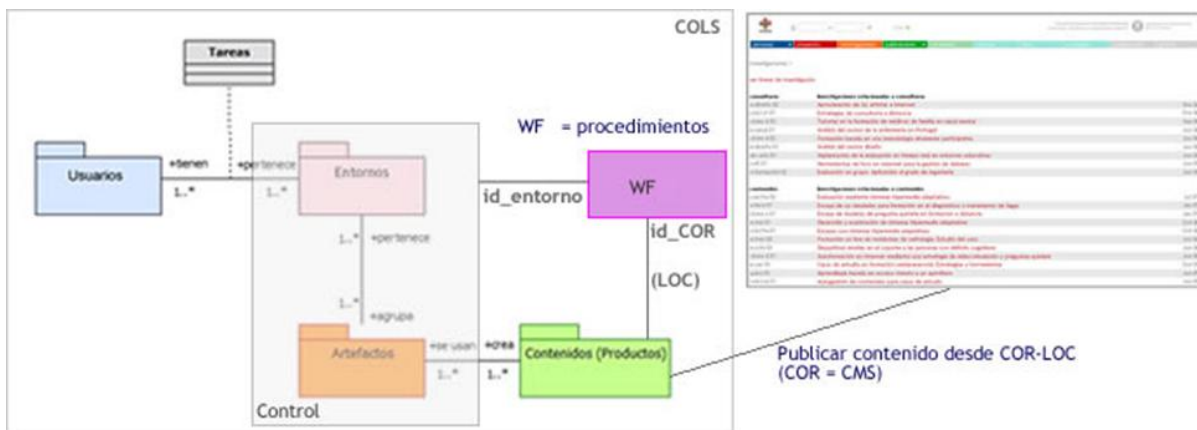


Fig. 14. Estructura de COLS-WF (COLS versión 3) (Fuente: Rivero, Yliana, 2010)

COLS en su primera versión estaba formado, a nivel técnico, por: módulo de usuarios, módulo de contenidos (COR) y módulo de control (configuración de entornos y artefactos). En la versión HIP+ se agregó un nuevo módulo llamado WF, el cual mantiene una relación con el módulo de control para especificar en qué entornos se utiliza cada WF generado.

El módulo de WF se relaciona directamente con COR utilizando el lenguaje LOC para crear y modificar un contenido. El WF en vez de almacenar el contenido, sólo almacena una referencia al contenido en COR (su identificador).

Para publicar el contenido en alguna sección de la web se construyen consultas a través de LOC directamente a COR. De esta forma, COR funciona como el repositorio exclusivo de contenidos y el único que los proporciona a la capa de presentación.

El sistema de WF cuenta con una serie de pasos (figura 13): solicitar, escribir, validar, revisar, aceptar y publicar. En el paso de “escribir” se utiliza un gestor que publica directamente en COR. De esta forma se cuenta con un modelo flexible para poder generar todo tipo de contenido dentro de un procedimiento.

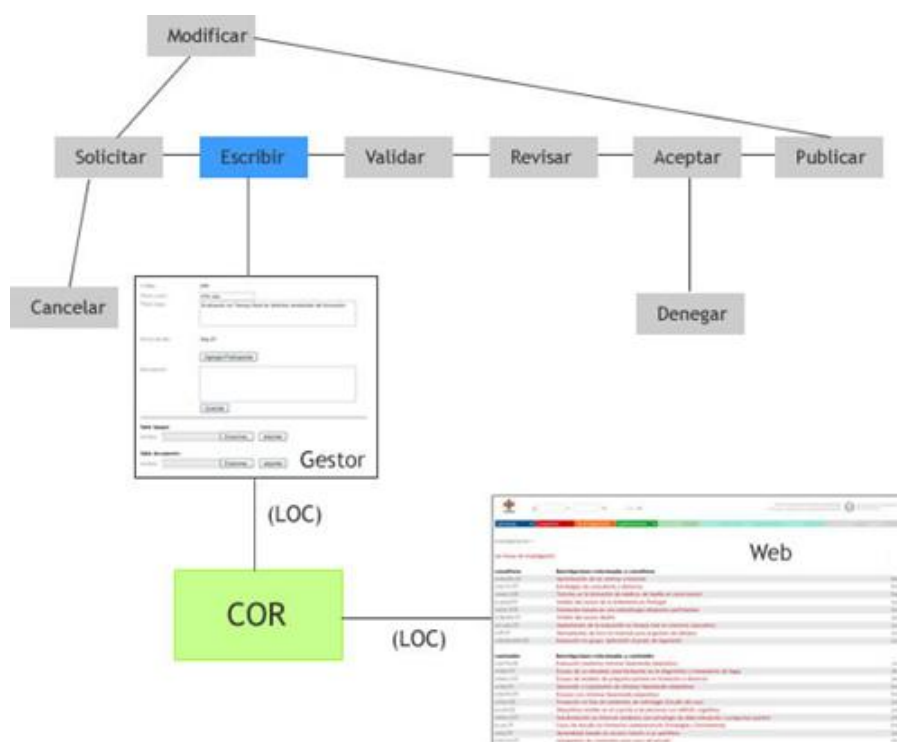


Fig.15. En el paso “escribir” del WF se utiliza un gestor que se comunica directamente con COR (Fuente: Rivero, Yliana, 2010).

Después de haber incorporado todas estas configuraciones en la plataforma tecnológica, finalmente en junio de 2009 se entregó la versión H1P+ de COLS, estuvo en periodo de pruebas durante tres meses con un grupo de usuarios reales, y fue así como a partir de octubre de ese año, una vez incorporados los cambios sugeridos, comenzó a utilizarse como el nuevo sistema de gestión del conocimiento del doctorado. La experiencia completa tuvo la duración de un año.

Poco tiempo después otra modificación importante fue incorporada en COLS versión 3, debido a un cambio de servidores se tuvieron que convertir a web services los módulos de usuarios y WF, así como ya estaba el de contenidos (Rivero, 2010). A partir de aquí se utilizó la siguiente instancia de la plataforma COLS, denominada iCELL, explicada en puntos posteriores del presente documento.

4.7.3. Fase Ejecución. Diseño de la herramienta de Work Flows.

La herramienta que gestiona los flujos de trabajo entre los perfiles involucrados en el desarrollo de proyectos de COLS se utilizó entre septiembre de 2009 y septiembre de 2010.

El diseño de la herramienta que se implementó para la primera instancia de HoyunPocoMas contó con las siguientes posibilidades de procesos:

- a) borrador propuesta de tesis
- b) marco teórico tecnológico
- c) publicación
- d) procedimiento de producto
- e) procedimiento de diseño

Como se ha dicho anteriormente, para efectos de la presente tesis sólo se consideran los procedimientos de Producto y de Diseño. El resto de posibilidades no son relevantes para el estudio que presenta este documento.

El procedimiento de Diseño en sistema de Work Flows recopila las tres primeras fases del MiD, es decir, Problema, Concepto y Propuesta. El procedimiento de Producto asume el papel de la fase denominada Prototipo en el método incremental de diseño.

Dentro de cada proceso que se daba de alta existían seis pasos que se debían cumplir necesariamente antes de que la tarea fuera publicada. Estos pasos son los siguientes:

- a) Solicita: Persona que pide que se realice una tarea.
- b) Escribe: Persona a la cual es encargada dicha tarea.
- c) Valida: Primera etapa de validación, llevada a cabo por una persona de mayor responsabilidad en la fase que se encuentre el proyecto.
- d) Revisa: Segunda etapa de validación, encargada a una persona involucrada en la siguiente fase del proyecto.
- e) Acepta: Tercera etapa de validación, normalmente ejecutada por el director o responsable del proyecto.

f) Publica: Última etapa del flujo, la tarea es publicada y, de esta manera, presentada al colectivo de trabajo.

4.7.3.1. Flujo de datos de una tarea.

Lo mencionado anteriormente queda más claramente explicado en el siguiente flujo de datos y sus correspondientes tablas, que describen el proceso de publicación (Información extraída del trabajo de investigación de Yliana Rivero):

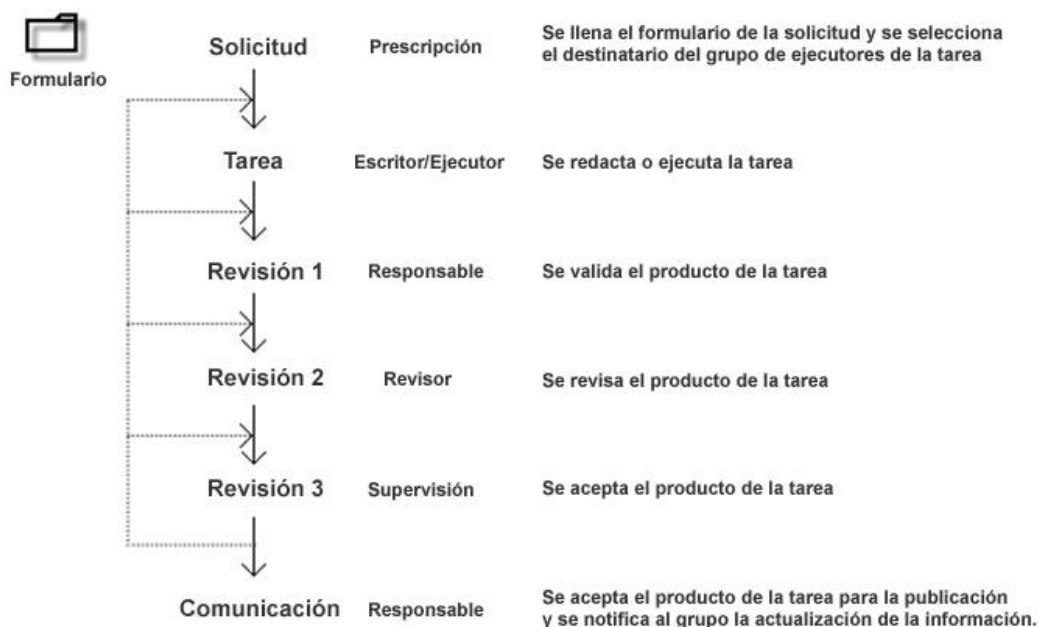


Fig. 16. Flujo de datos de un procedimiento.

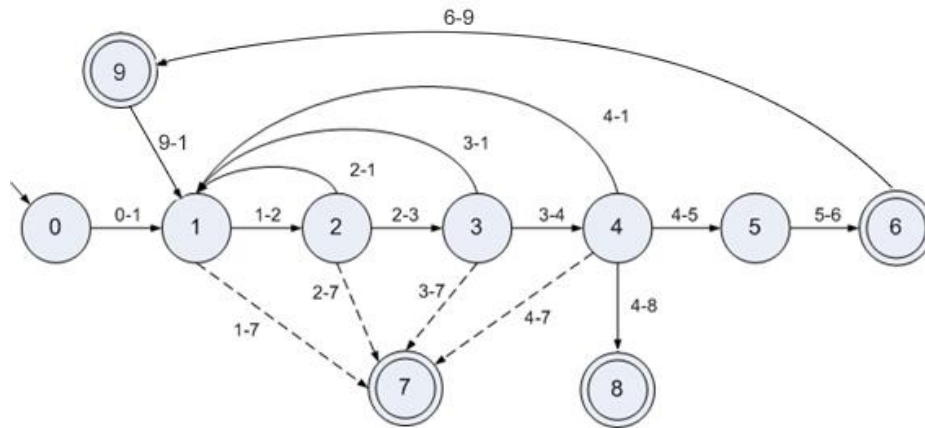


Fig.17. Estados de un flujo abierto.

Estado	Descripción
0	Solicitud del usuario Solicitante (estado inicial).
1	Tarea pendiente de <u>redactar</u> .
2	Tarea pendiente de <u>validar</u> (primera).
3	Tarea pendiente de <u>revisar</u> (segunda).
4	Tarea pendiente de <u>aceptar</u> (tercera).
5	Tarea pendiente de <u>publicar</u> por el usuario Solicitante .
6	Tarea <u>publicada</u> (estado final).
7	Tarea <u>cancelada</u> por el usuario que realizó la solicitud (estado final).
8	Tarea <u>denegada</u> por un usuario revisor (estado final).

Tabla 19. Descripción de los estados posibles de una tarea.

Trans.	Descripción
0-1	Un usuario <u>ha solicitado</u> una tarea.
1-2	El usuario asignado <u>ha redactado</u> la tarea.
2-3	El usuario revisor <u>ha validado</u> la tarea (primera).
3-4	El usuario revisor <u>ha validado</u> la tarea (segunda).
4-5	El usuario revisor <u>ha validado</u> la tarea (tercera).
5-6	El usuario solicitante <u>ha publicado</u> la tarea.
2-1	El usuario revisor <u>NO ha validado</u> la tarea (primera).
3-1	El usuario revisor <u>NO ha validado</u> la tarea (segunda).
4-1	El usuario revisor <u>NO ha validado</u> la tarea (tercera).
4-8	El usuario revisor <u>ha denegado</u> la tarea.
1-7	El usuario que hizo la solicitud <u>ha cancelado</u> la tarea.
2-7	El usuario que hizo la solicitud <u>ha cancelado</u> la tarea.
3-7	El usuario que hizo la solicitud <u>ha cancelado</u> la tarea.
4-7	El usuario que hizo la solicitud <u>ha cancelado</u> la tarea.
6-9	El usuario que hizo la solicitud <u>pone en modificación</u> a la tarea.
9-1	El usuario que hizo la solicitud <u>modifica la solicitud y solicita nuevamente</u> la tarea.

Tabla 20. Descripción de las transiciones posibles de una tarea.

4.7.3.2. Funciones específicas de la herramienta de Work Flows.

Las siguientes funciones se redactaron en su momento para diseñar la herramienta de Flujos de trabajo.

- Un usuario cualquiera puede *solicitar* el cumplimiento de una tarea (solicitud y configuración del proceso de publicación).
- El usuario que solicita la tarea puede *modificar* las solicitudes que haya realizado siempre que el proceso de publicación haya llegado al estado seis (ver tabla 19).
- El usuario solicitante puede *cancelar* las solicitudes que haya realizado siempre que el proceso de publicación no haya llegado al estado 5 (ver tabla 19).
- El usuario *Escritor* puede *redactar* una tarea siempre que exista una solicitud previa (estado 1) y haya sido designado como escritor.
- El usuario *Escritor* puede *modificar* cualquier tarea que se le haya asignado, al iniciar el proceso o durante el mismo (para poder hacer modificaciones es necesario que la noticia regrese al estado de escritura).
- El usuario designado puede *validar* aquellas tareas que se le han otorgado para la primera revisión.
- El usuario designado podrá *NO validar* (devolver al estado 1) aquellas tareas que se le hayan otorgado para la primera revisión.
- El usuario designado podrá *revisar* aquellas tareas que se le hayan otorgado para la segunda revisión.
- El usuario que revisa podrá *NO validar* (devolver al estado 1) aquellas tareas que se le hayan otorgado para la segunda revisión.
- El usuario designado puede *aceptar* aquellas tareas que se le hayan otorgado para la tercera revisión.
- El usuario designado podrá *NO aceptar* (devolver al estado 1) aquellas tareas que se le hayan asignado para la tercera revisión.
- El usuario designado podrá *finalizar* (publicar) el proceso de validación de aquellas tareas que se le hayan asignado.
- Cualquier usuario del colectivo de trabajo podrá consultar aquellas tareas (asignaciones) que tenga pendientes, clasificadas por tipo de tarea: para redactar, para validar y para publicar.

4.7.4. Fase Evaluación. Datos cuantitativos del uso de Work Flows en COLS HIP+.

4.7.4.1. Datos generales:

La cantidad total de flujos abiertos durante el periodo comprendido entre finales de septiembre de 2009 y septiembre de 2010 por la organización del LAM-UPC para desarrollo de proyectos fue de doscientos noventa y cuatro (294).

Como se podía anticipar dada la experiencia previa en el desarrollo de proyectos, de esos procesos la mayoría correspondió a la fase de prototipo y todo el trabajo de producción que aquello implica, que contó con ciento setenta y dos (172) flujos abiertos. Las otras tres fases consideradas por el MiD sumaron el resto de procesos: 122.

4.7.4.2. Datos relativos a fases del MiD.

Flujos correspondientes a la fase de Problema: 27

Flujos correspondientes a la fase de Concepto: 19

Flujos correspondientes a la fase de Propuesta: 76

Flujos correspondientes a la fase de Prototipo: 172

Total: 294

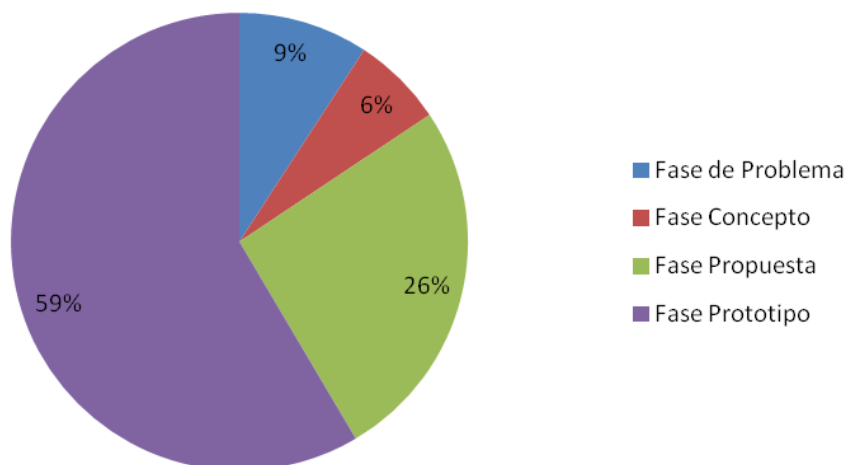


Gráfico 5: Porcentajes relativos a los flujos abiertos en cada fase del MiD.

4.7.4.3. Datos relativos a proyectos.

Los datos de uso de la herramienta de Work Flows evidencian que un total de quince (15) proyectos fueron desarrollados con apoyo de estos flujos.

Los proyectos son los siguientes:

1) **Miris:**

Entorno de aprendizaje del Instituto de Reinserción y Realajo de la Comunidad de Madrid.

2) **KSB:**

Entorno de gestión de documentación y foros del Ayuntamiento de Sant Boi de Catalunya.

3) **e-fren:**

Entorno e-learning para la formación de médicos en temarios de nefrología.

4) **e-nen:**

Entorno de formación online para el personal de enfermería en el ámbito de pediatría.

5) **e-XpoSangre:**

Sitio web y red social dedicada a la Exposición Virtual de la Sangre del año 2010.

6) **e-blood:**

Simulador virtual del proceso de donación de sangre.

7) **e-Turis:**

Portal de Turismo financiado por el Proyecto Avanza del año 2009.

8) **e-dis:**

Plataforma de apoyo a la terapia de la disfagia.

9) **Etona:**

Sistema de monitoreo y seguimiento de dietas para la obesidad en adolescentes. Proyecto realizado conjuntamente con la Universidad de Barcelona.

10) **e-Mental:**

Proyecto de plataforma que reúne varias herramientas dedicadas a la gestión de pacientes de salud mental.

11) **e-Park:**

Plataforma de gestión de pacientes con parkinson.

12) **iCell Rubí:**

Célula de innovación del Ayuntamiento de Rubí, Catalunya.

13) COLS V.3:

Tercera versión de la plataforma COLS.

14) Proyecto Siga:

Sistema de Work Flows implementada para la Mutua aseguradora Aliança.

15) Sicta:

Proyecto web dedicado a la empresa Spin Off que apoyaba la labor del DIM.

4.7.4.4. Datos relativos a las fases de cada proyecto.

Proyecto	Flujos Creados	Problema	Concepto	Propuesta	Prototipo
Miris	45	2	1	14	28
KSB	7	1	0	0	6
e-fren	19	0	0	2	17
e-nen	16	1	0	0	15
e-Xpo	77	5	7	26	39
e-blood	14	1	1	5	7
e-Turis	1	0	0	0	1
e-dis	3	0	0	0	3
Etona	2	0	0	1	1
e-Mental	1	1	0	0	0
e-Park	1	0	0	1	0
iCell Rubí	9	1	1	5	2
COLS V.3	29	3	4	4	18
Siga	1	0	0	0	1
Sicta	7	0	0	3	4
No es mencionado	62	12	5	15	30
Totales	294	27	19	76	172

Tabla 21: Cantidad de flujos abiertos por cada proyecto y fase.

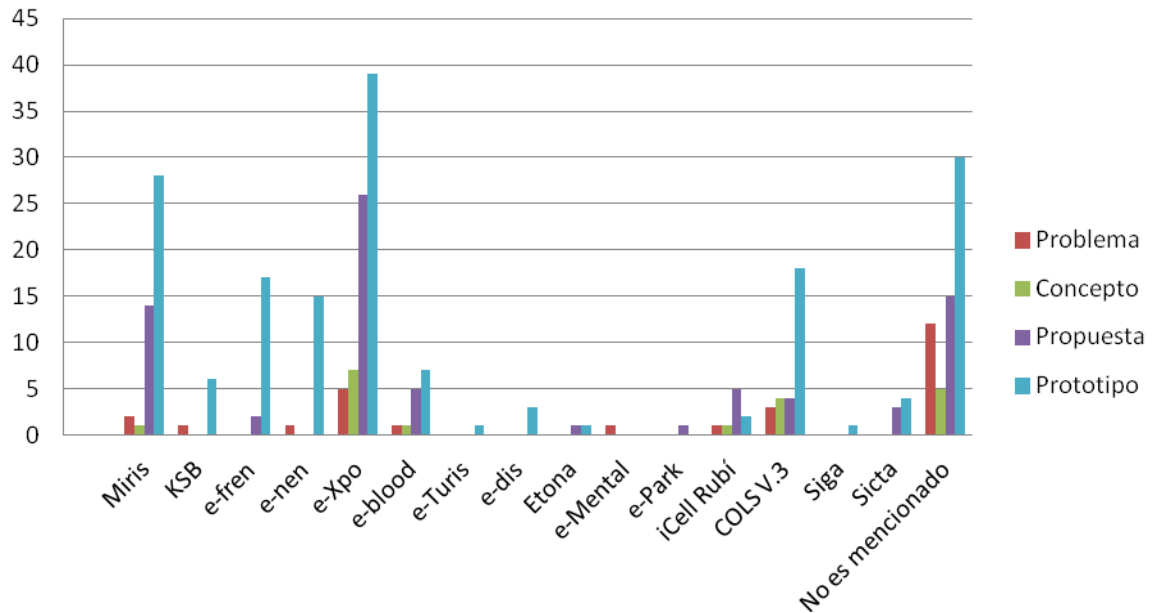


Gráfico 6: Flujos abiertos según fases por cada proyecto.

4.7.4.4.1. Comentarios sobre los datos relativos a las fases de cada proyecto.

La evidencia de los números deja claramente establecido qué proyectos fueron desarrollados utilizando la herramienta de Work Flows y cuáles de ellos estaban ya en fase terminal o, por el contrario, fueron puestos en marcha justo en el instante en que el entorno COLS HoyunPocoMás mudaba de sitio al entorno COLS iCELL.

Se puede apreciar que el proyecto e-Xpo tiene flujos abiertos para todas las fases, lo que indica que fue llevado a cabo siguiendo completamente el protocolo establecido. Por su parte, proyectos como Miris, e-Blood, e-fren, e-nen o el propio COLS V.3 utilizaron a los Work Flows sólo para la fase final de prototipo, o bien, para el mantenimiento y actualización de los contenidos una vez que el proyecto hubiera sido lanzado. Lamentablemente, hubo demasiados flujos que no indicaban a qué proyecto pertenecían, lo que establece que la herramienta WF para esos casos sólo servía como complemento a las relaciones de trabajo directo entre sujetos participantes.

4.7.4.5. Datos relativos a las tareas de cada proyecto y fase.

Pese a que las tareas que corresponden a cada fase del MiD no fueron previamente definidas para realizar los proyectos que se llevaron a cabo utilizando la herramienta de Work Flows, es posible visualizar las características que ellas tienen gracias a la descripción que las personas escribieron en el campo correspondiente al momento de hacer la solicitud del flujo. Basándose en dichas características, la persona que abre el Work Flow asigna la labor de revisión, validación y aprobación a los sujetos que él estima conveniente según el perfil que tengan.

De esta manera, al tener una visión transversal de las tareas realizadas en cada fase de los proyectos, es posible definir las de manera más precisa.

En las siguientes tablas se presentan los datos relativos a cada proyecto, fase y tareas solicitadas.

Proyecto	Miris
Fase Problema	Preparar instancia COLS – Elaborar informe de los costes en horas de producción.
Fase Concepto	Producción de medias y revisión del guión – Bases para el diseño de un banner – Elaborar guiones de introducción, ejercicios, solución de ejercicios y cuestionarios.
Fase Propuesta	Envío guión para la producción de media – Propuesta de botones de navegación – guiones para la locución – Propongo crear nuevos apartados – Anexo PPT para realizar propuesta de actividades – Propongo subir la presentación correcta al index.
Fase Prototipo	Publicar los contenidos existentes del curso de Word – Producir los ficheros en formato flash y subirlos al servidor de video – Publicar en el servidor de video los videos provisionales del curso de WORD – Actualizar la plantilla del procedimiento BPT1 – Modificar los textos de las opciones de los menús de experiencia – Completar las transcripción de los guiones del curso de Word.

Tabla 22: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto Miris.

Proyecto	KSB
Fase Problema	Definir un curso para directivos del Ayuntamiento de Sant Boi.
Fase Concepto	–
Fase Propuesta	–
Fase Prototipo	Dar de alta a nuevo grupo de usuarios – dar de baja a usuarios – Activar la agenda y las noticias en portada – Eliminar a usuarios.

Tabla 23: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto KSB.

Proyecto	e-fren
Fase Problema	-
Fase Concepto	-
Fase Propuesta	En base al siguiente documento diseñar diploma - previsión para finalizar los trabajos actuales.
Fase Prototipo	Dar de alta a nuevos usuarios - Modificar fechas de matrícula - Producir las nuevas clases - Subir el cuestionario del tema 1 - Cambiar a alumna del módulo 1 al módulo 2 - Rectificación en diplomas.

Tabla 24: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-fren.

Proyecto	e-nen
Fase Problema	Generar reporte de actividades
Fase Concepto	-
Fase Propuesta	-
Fase Prototipo	Actualizar información para nueva edición - Dar de alta usuario - Producir flw para primer módulo - Producir flw para segundo módulo - Actualizar cuestionarios - corregir inconsistencia entre información - Subir encuesta de opinión - Corregir nombres de los siguientes usuarios.

Tabla 25: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-nen.

Proyecto	e-Xpo Sangre
Fase Problema	Realizar propuesta conceptual del proyecto - Definir apartado actividades - Definir apartado noticias.
Fase Concepto	Datos de partida para proponer el RELOJ de los donantes - Conceptualizar cómo hacer más lúdico el apartado "requisitos para donar" - Enviar la definición de los apartados en un documento Word - requerimientos para el gestor de contenidos en google maps.
Fase Propuesta	Realizar propuesta de interfaz para apartado proyectos - Envío propuesta de funcionamiento de comentario - Preparar las interfaces gráficas para cada ámbito - Se anexa propuesta para incluir un juego de memoria - Propuesta para presentar cuánta sangre hay en el cuerpo - Preparar dos afiches tipo comic para la donación y la transfusión - Arte para proyecto eXpo.
Fase Prototipo	Elaborar informe con avances del proyecto - Dar de alta usuarios - Alta en dominio definitivo - Cambio en correo de administrador - generar web en inglés y catalán - Modificaciones para interfaz - Dar de alta a asociaciones - Producir vídeo de portada para eXpo - Programación (ejecución técnica) de actividades y del reloj de donantes - Programación del modulo de curiosidades.

Tabla 26: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Xpo Sangre.

Proyecto	e-blood
Fase Problema	Producción e-blood
Fase Concepto	Informe de prescripciones y diseño del proyecto e-blood
Fase Propuesta	Preparar una pequeña web con preguntas que faciliten recoger información por parte de los expertos – Adaptar la interfaz a la características de la programación – Programar el sistema de datos de eBlood según documentación publicada en BaseCamp.
Fase Prototipo	Dar de alta a usuarios – Introducción de todos los datos del proceso actual en la BBDD – nueva propuesta sobre la base actual de la interfaz de e-blood – Diseño y programación de las pantallas de edición para la introducción y modificación de los datos del proceso base.

Tabla 27: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Blood.

Proyecto	e-Turis
Fase Problema	-
Fase Concepto	-
Fase Propuesta	-
Fase Prototipo	Hemos completado la conversión del portal www.e-turis.net y ahora requerimos la mudanza de dicho dominio al servidor Claranet para cerrar la migración de este proyecto.

Tabla 28: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Turis.

Proyecto	e-dis
Fase Problema	-
Fase Concepto	-
Fase Propuesta	-
Fase Prototipo	Dar de alta a usuario – Modificar el título de la pantalla en el apartado ... – Dar de baja a usuario

Tabla 29: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-dis.

Proyecto	Etona
Fase Problema	-
Fase Concepto	-
Fase Propuesta	Propuesta interfaz etona
Fase Prototipo	Crear un nuevo subdominio para etona en el server compaq.

Tabla 30: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto Etona.

Proyecto	e-Mental
Fase Problema	Definir parámetros para diseñar una posible interfaz.
Fase Concepto	-
Fase Propuesta	-
Fase Prototipo	-

Tabla 31: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Mental.

Proyecto	e-Park
Fase Problema	-
Fase Concepto	-
Fase Propuesta	He ajustado la plantilla del BPT1 La revisas y me comentas. Quizás se deban añadir más cosas.
Fase Prototipo	-

Tabla 32: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Park.

Proyecto	iCell Rubí
Fase Problema	Entorno Cols i-cell
Fase Concepto	Programar el formulario incorporando mensaje de confirmación del envío de los datos y una pantalla de consulta ordenada por fechas.
Fase Propuesta	Revisar la 1era cuartilla. Comentar - Preparar dos afiches que pueden imprimirse con buena resolución en un tamaño A2 - Para Viladecans haremos lo mismo que para Rubí. Necesitamos de una portada para el sitio internet.
Fase Prototipo	En las web del master rubí, por favor publicar un enlace que me permita descargar la presentación del mismo.

Tabla 33: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto iCell Rubí.

Proyecto	COLS V3
Fase Problema	Necesitamos estandarizar los estilos de texto así como la manera en que se presenta la información en las instancias del hoy un poco más. – Documentar lo necesario para construir el prototipo. Diseño funcional exhaustivo. Elementos que se requieren. Identificar recursos humanos y técnicos necesarios – Se requiere de un espacio WEB con base de datos para ser dedicado a la construcción de una Wiki para depositar el conocimiento generado en el tema de Future Internet Socioeconomics.
Fase Concepto	Hay que preparar un informe sobre estándares de modelos de usuario – Hay que actualizar interfaz WF's. Incluir acceso a fichas personales desde cada etapa. Quitar e-mail personal – Incluir a Usuario X en los WF de procedimientos de producto – Definir a partir de la descripción básica aportada en el documento adjunto un sistema usuarios que permita optimizar la explotación de los proyectos basados en la formación.
Fase Propuesta	Propuesta de modelo conceptual. Aprobado provisionalmente el 22/03/2010 – Realizar propuesta de interfaz para las fichas de presentación de los proyectos. Definir contenidos públicos y privados – Realizar propuesta de interfaz para listar WF's.
Fase Prototipo	Modificar el listado haciendo homogéneas las fuentes con los listados de otros apartados – Modificar el listado eliminando los ratio y estructurándolo por procesos – sugiero que el archivo descriptivo del cómo usar los WF se publique en el apartado DOCUMENTOS de cada flujo de trabajo – e-cols.net debe ir a: 80.67.99.53 e-canal.org (con todos sus subdominios) debe ir a: 147.83.15.91 – Dar de alta los sub-dominios que te adjunto en el Excel

Tabla 34: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto COLS V3.

Proyecto	Siga
Fase Problema	–
Fase Concepto	–
Fase Propuesta	–
Fase Prototipo	Hay links de documentos en la zona restringida que pierden el enlace. Revisar.

Tabla 35: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto Siga.

Proyecto	Sicta
Fase Problema	–
Fase Concepto	–
Fase Propuesta	Mando prediseño web de sicta – Proponer mejoras en el sistema de planificación y asignación de tareas – Propuesta de contratos con MIRIS para el desarrollo de la plataforma.
Fase Prototipo	Adjunto ficheros de la web en documento zip. Debe colgarse en el dominio actual. Quedan pendientes nuevas actualizaciones para los próximos días– Actualizar la web incorporando los contenidos pendientes y las capturas generadas por Usuario X.

Tabla 36: Tareas solicitadas en cada fase del proyecto Sicta.

4.7.4.5.1. Definición de Tareas del MiD basada en los datos relativos a las tareas de cada proyecto y fase.

Fases	Tareas
Fase Problema	Preparación de instancia de entorno – Solicitud de elaboración de informes – Solicitud de definición de cursos – Solicitud de propuesta conceptual – Solicitud de definición de parámetros para diseñar una propuesta – Solicitud de diseño funcional – Identificación de elementos que se requieren para iniciar un proyecto – Identificación de recursos humanos y técnicos necesarios para iniciar un proyecto.
Fase Concepto	Elaboración y revisión de guiones para la producción de medias – Establecimiento de las bases para el diseño de interfaces, banner, información – Definición de datos para el inicio de un proyecto – Conceptualización de ideas – Establecimiento de requisitos para la construcción de artefactos – Entrega de instrucciones precisas para la programación técnica de herramientas – Elaboración de informes con requerimientos conceptuales a plasmar en el diseño de artefactos – Solicitud de propuestas basadas en dichos informes e instrucciones.
Fase Propuesta	Solicitud de diseño de interfaz y elementos necesarios para la navegación del usuario por el sitio: banners, botones, estilos gráficos, logotipos – Propuesta para la creación de apartado en determinado entorno. – Diseño de elementos extra pertenecientes al proyecto, ejemplo: diplomas para cursos – Solicitud de previsión para finalizar tareas – Envío de propuestas de interfaz y elementos de navegación – Envío de propuestas para el funcionamiento de herramientas – Solicitud de programación según documentación.
Fase Prototipo	Publicar los contenidos nuevo – Producción de contenido – Actualización de contenido – Modificación de contenidos – Dar de alta a usuarios – Dar de baja a usuarios – Rectificación en contenido – Elaboración de informes de avances del proyecto – Dar de Alta a entorno en dominio definitivo – Generar web en idiomas – Mudanza de entorno a otro.

Tabla 37: Tareas de cada Fase del MiD, basadas en los datos de la herramienta de Work Flows.

4.7.4.5.2. Comentarios sobre los datos relativos a las tareas de cada fase.

Los datos obtenidos para este apartado sirven para establecer las tareas que se cumplen en cada fase de los proyectos. De esta manera, pensando en futuras interpretaciones de lo que es el trabajo con herramientas de Work Flows, es posible, representando una gran utilidad, poner al servicio de la organización una tabla de tareas que permita clasificar claramente a qué fase del proyecto corresponde la labor en la que se está trabajando. De esta manera todo el equipo está permanentemente al tanto de la fase en la que se encuentra el proyecto y se evitan las

confusiones que en esta primera experiencia se pueden haber apreciado por parte de los sujetos quienes en muchas ocasiones no sabían exactamente en qué fase ubicar y clasificar la tarea que estaban solicitando.

4.7.4.6. Datos relativos a los perfiles involucrados en cada fase de los proyectos.

Tomando en consideración la participación de los diferentes sujetos que intervienen en cada uno de los flujos abiertos, es posible establecer los perfiles que encajan en cada una de las tareas –y con esto a las fases– que el MiD propone para cada proyecto.

Un total de diecisiete (17) personas tuvieron participación en los proyectos soportados por la herramienta de Work Flows de COLS HoyUnPocoMas. Cada uno de ellos asumió un rol basado en su perfil profesional y que no tuvo cambios entre proyectos. Los roles fueron clasificados en:

- a) Director
- b) Gestor
- c) Diseñador
- d) Técnico

Para efectos de control de los datos obtenidos, en primera instancia se consideran y presentan las participaciones de dichos sujetos en cada uno de los pasos de los Work Flows y qué papel adoptaban dentro de dichos flujos. Los papeles, como ya se ha mencionado antes, eran:

- a) Solicitante, quien demanda la tarea.
- b) Quien escribe, es el sujeto que ejecuta la tarea.
- c) Validador, quien da el primer visto bueno.
- d) Revisor, quien cumple el papel de segunda revisión.
- e) Quien acepta, quien ejerce la tercera y última etapa de revisión.
- f) Quien publica, el encargado de publicar la tarea como ejecutada, revisada y validada.

Como lo que interesa saber es la participación de los perfiles y no de las personas, los nombres de los sujetos han sido cambiados por el título de su rol y un número.

Se presentan a continuación dichos datos de participación de roles y papeles adoptados en los diferentes flujos abiertos considerando las cuatro diferentes fases del MiD.

Paso Solicitar:

Solicitante	Problema	Concepto	Propuesta	Prototipo	Total
Director 1	4		4	8	16
Director 2	5	11	22	61	99
Director 3			2	2	4
Gestor 1	5	1	10	43	59
Gestor 2	9	4	30	24	67
Gestor 3		2		2	4
Diseño 1	1		3	4	8
Técnico 1	1	1	2	17	21
Técnico 2	1			2	3
Técnico 3				3	3
Técnico 4			3	4	7
Técnico 5	1			2	3
Total	27	19	76	172	294

Tabla 38: Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y Roles en el paso Solicita.

En la tabla anterior se aprecia claramente que la función principal de los equipos de dirección y gestión consiste en asignar las labores al resto de personas en los restantes grupos de trabajo. Para eso ellos abren los flujos y solicitan las tareas que correspondan.

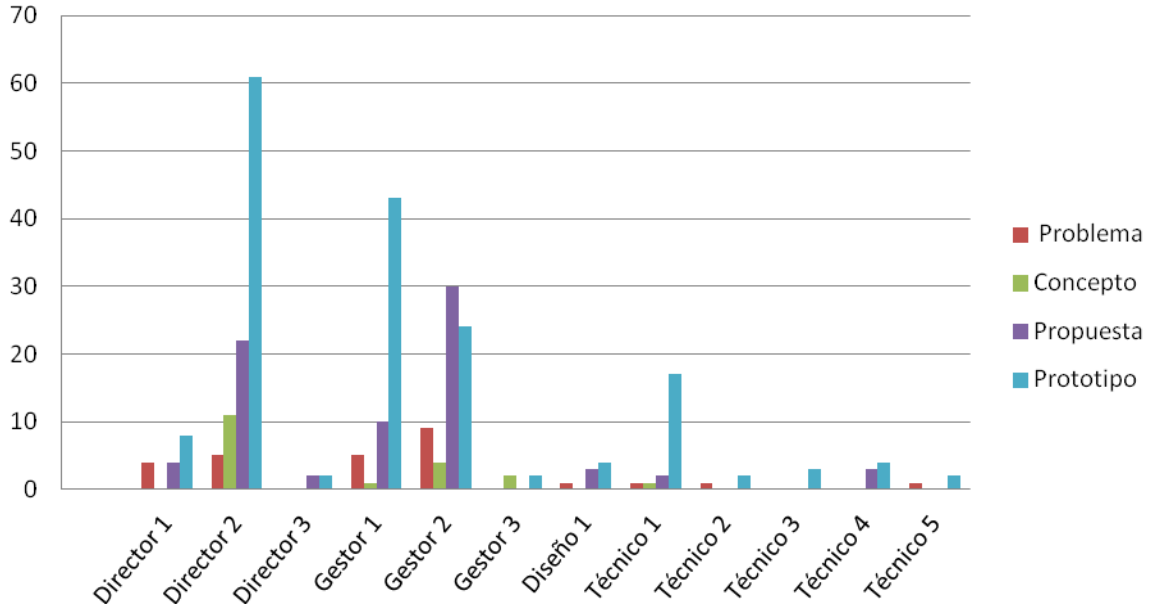


Gráfico 7: Distribución de funciones en la etapa Solicitar según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.

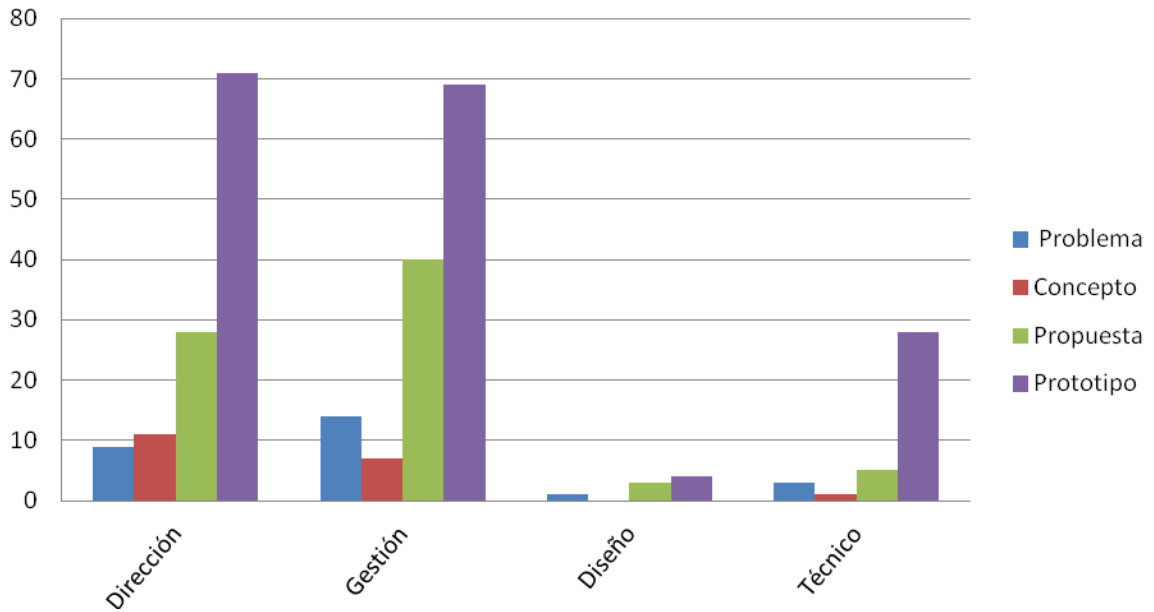


Gráfico 8: Distribución de funciones en la etapa "Solicitar" según fases por cada equipo.

Paso Escribir:

Escribe	Problema	Concepto	Propuesta	Prototipo	Total
Director 1	1		1	4	6
Director 2	1		1	14	16
Director 3			3	4	7
Gestor 1	1	4	4	17	26
Gestor 2	8	1	5	10	24
Gestor 3		1	1	2	4
Diseño 1	4	3	36	9	52
Diseño 2		1	7	5	13
Diseño 3	2		2	2	6
Diseño 4			2	2	4
Diseño 5				3	3
Técnico 1	7	5	7	57	76
Técnico 2			1	17	18
Técnico 3	2			14	16
Técnico 4		3	6	7	16
Técnico 5	1			2	3
Técnico 6		1		3	4
Total	27	19	76	172	294

Tabla 39: Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y roles en el paso Escribe.

En esta tabla se aprecia que la mayor carga de trabajo a la hora de ejecutar las tareas solicitadas por los equipos de dirección y gestión recae en los responsables de los equipos de diseño y técnico (diseño 1 y técnico 1), quienes asumen el 17,7% y el 25,9% del total de las tareas solicitadas en el paso de “escribir” (ver gráfico siguiente) con cincuenta y dos (52) y setenta y seis (76) tareas, respectivamente. También se aprecia que el paso “escribir” o ejecutar las tareas solicitadas involucra a mayor cantidad de sujetos en el proceso.

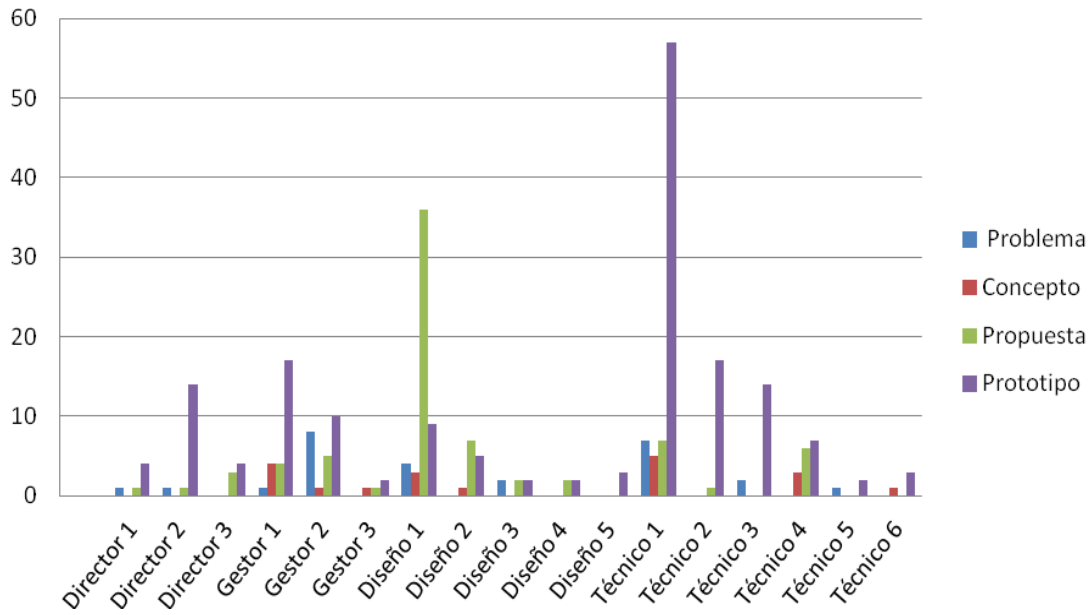


Gráfico 9: Distribución de funciones en la etapa Escribir según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.

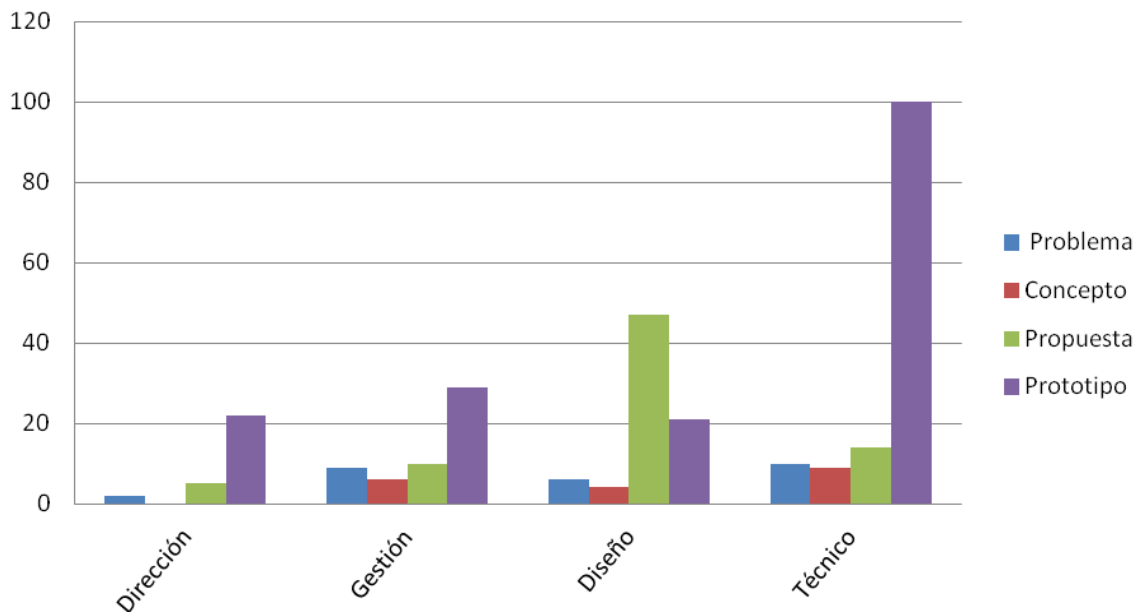


Gráfico 10: Distribución de funciones en la etapa "Escribir" según fases por cada equipo.

Paso Validar:

Valida	Problema	Concepto	Propuesta	Prototipo	Total
Director 1	4	1	3	5	13
Director 2	13	9	43	74	139
Director 3	1			7	8
Gestor 1		1	7	11	19
Gestor 2	2	4	5	13	24
Diseño 1	2	1	6	5	14
Diseño 2	1			1	2
Diseño 3			1	1	2
Diseño 4				2	2
Técnico 1	2	3	9	43	57
Técnico 2	2			4	6
Técnico 3				3	3
Técnico 5			1	1	2
Técnico 6			1	2	3
Total	27	19	76	172	294

Tabla 40: Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y roles en el paso Validar.

En la tabla anterior se identifican a las personas que tuvieron la labor de revisar por vez primera los productos generados en las tareas escritas en el paso anterior de los flujos de trabajo. Se ve que los mayores porcentajes en este paso corresponden a uno de los directores, a uno de los gestores y al responsable técnico.

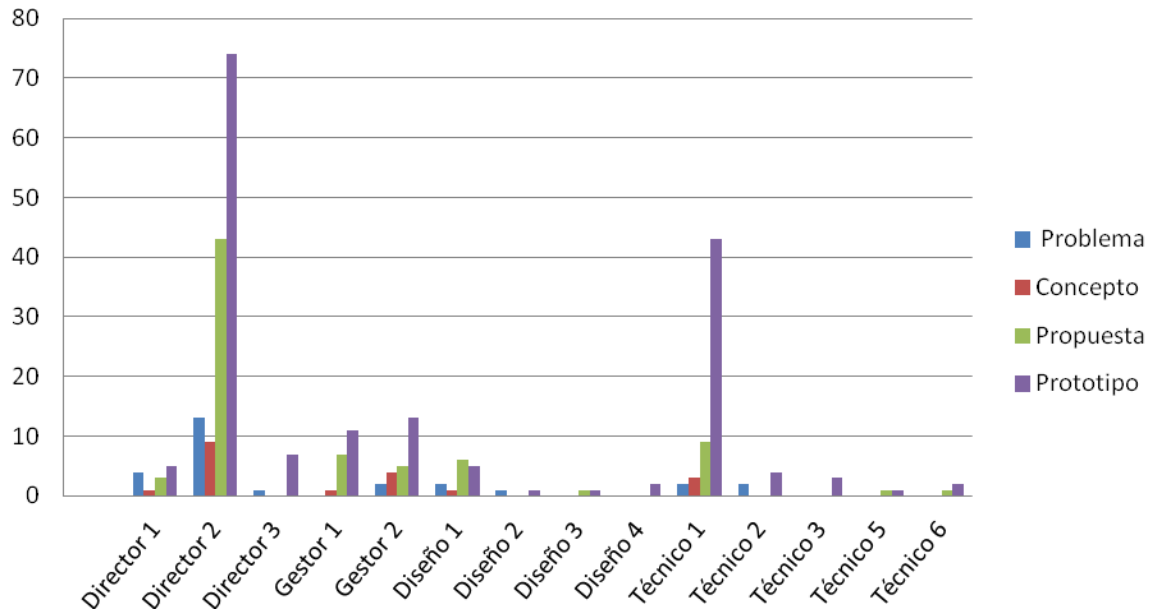


Gráfico 11: Distribución de funciones en la etapa Validar según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.

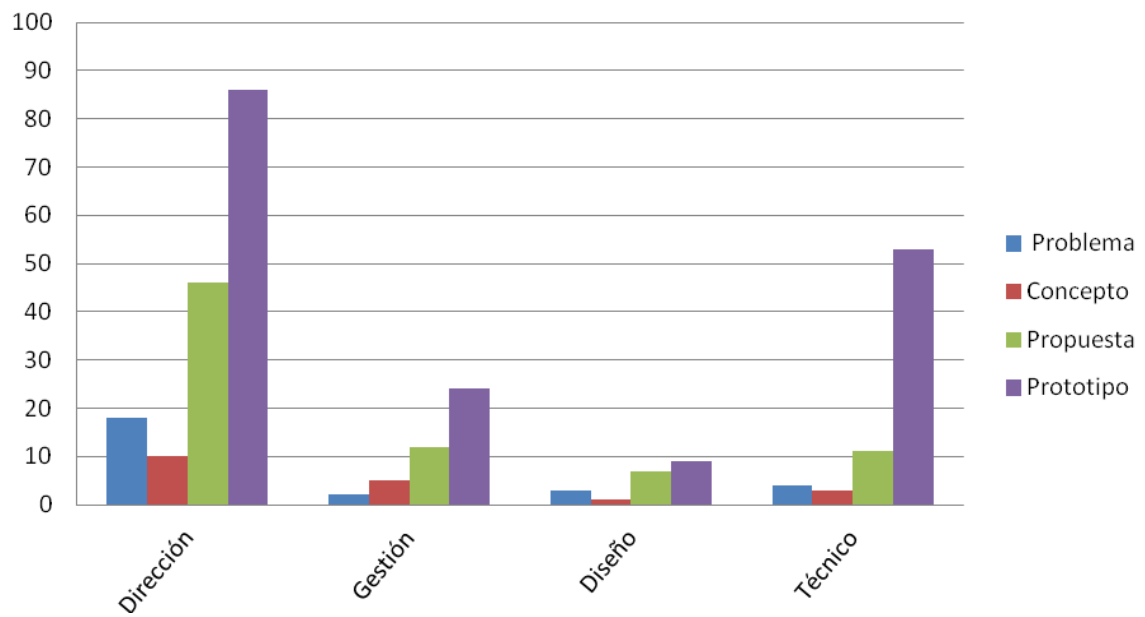


Gráfico 12: Distribución de funciones en la etapa "Validar" según fases por cada equipo.

Paso Revisar:

Revisa	Problema	Concepto	Propuesta	Prototipo	Total
Director 1	5		2	9	16
Director 2	6	5	17	45	73
Director 3		1	3	5	9
Gestor 1	3	2	2	28	35
Gestor 2	7	5	19	18	49
Gestor 3				1	1
Diseño 1	1	2	4	20	27
Diseño 2			1	3	4
Diseño 3				1	1
Diseño 4				1	1
Técnico 1	3	2	16	19	40
Técnico 2		1	7	5	13
Técnico 3	1	1		7	9
Técnico 4			2	2	4
Técnico 5	1			2	3
Técnico 7			3	6	9
Total	27	19	76	172	294

Tabla 41: Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y roles en el paso Revisar.

En la tabla dedicada a los datos del paso Revisar, se puede ver que esta vez la labor recae en los equipos de dirección y gestión, que agrupan el 33,3 % y el 29%, respectivamente, del total de las tareas. Los responsables de los equipos de Diseño y Técnico suman juntos el 22,8% del total de las labores de revisión.

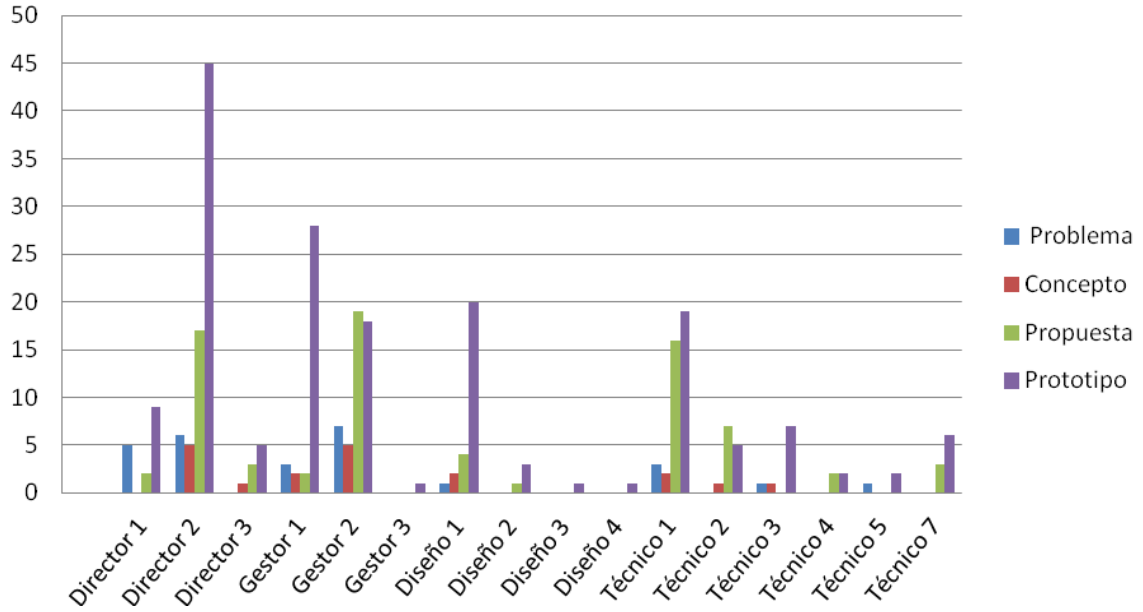


Gráfico 13: Distribución de funciones en la etapa Revisar según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.

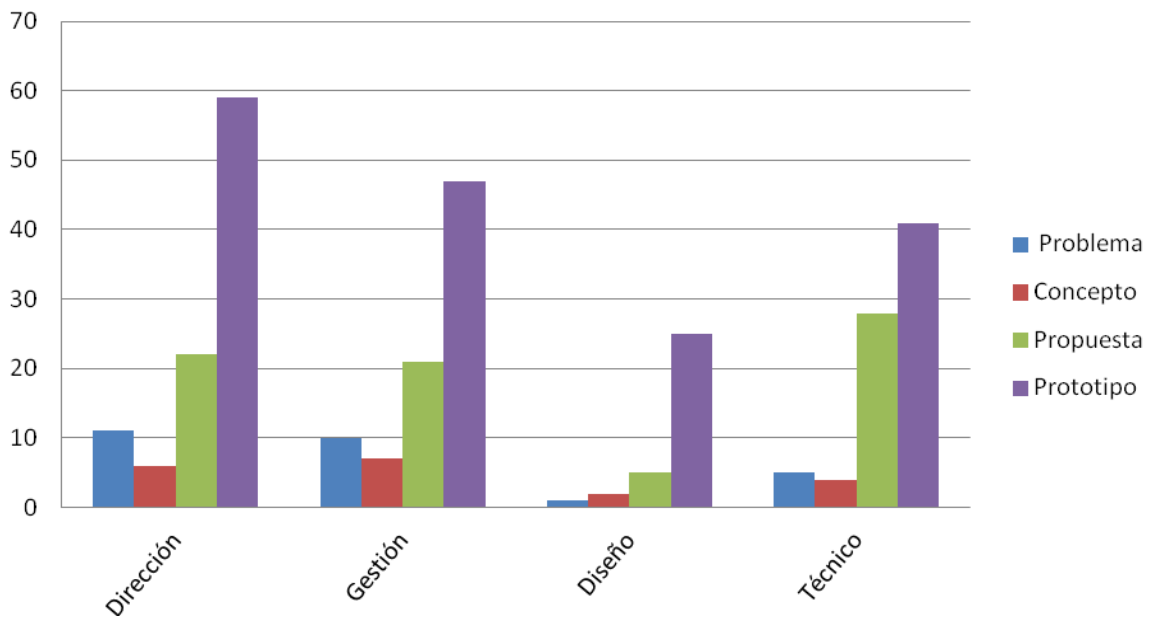


Gráfico 14: Distribución de funciones en la etapa "Revisar" según fases por cada equipo.

Paso Aceptar:

Acepta	Problema	Concepto	Propuesta	Prototipo	Total
Director 1	8	2	10	16	36
Director 2	7	3	13	55	78
Director 3	2	1	5	16	24
Gestor 1	1	4	7	26	38
Gestor 2	2	5	24	14	45
Diseño 1	3	2	4	9	18
Diseño 2				1	1
Diseño 3				2	2
Diseño 4			2		2
Técnico 1	4	1	8	22	35
Técnico 2				2	2
Técnico 3				2	2
Técnico 6		1	3	6	10
Técnico 7				1	1
Total	27	19	76	172	294

Tabla 42: Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y Roles en el paso Aceptar.

En la tabla dedicada al paso Aceptar de los WF se clarifica que la aceptación final de los productos generados por las tareas del equipo de trabajo queda en manos principalmente del equipo de dirección y gestión, sumando también a los responsables de las áreas de diseño y técnica. Este paso constituye la última oportunidad de rechazar un producto si no cumple con los requisitos de calidad que el equipo espera. Una vez el producto supera este paso, será “publicado” adquiriendo de esta manera el estatus de producto final.

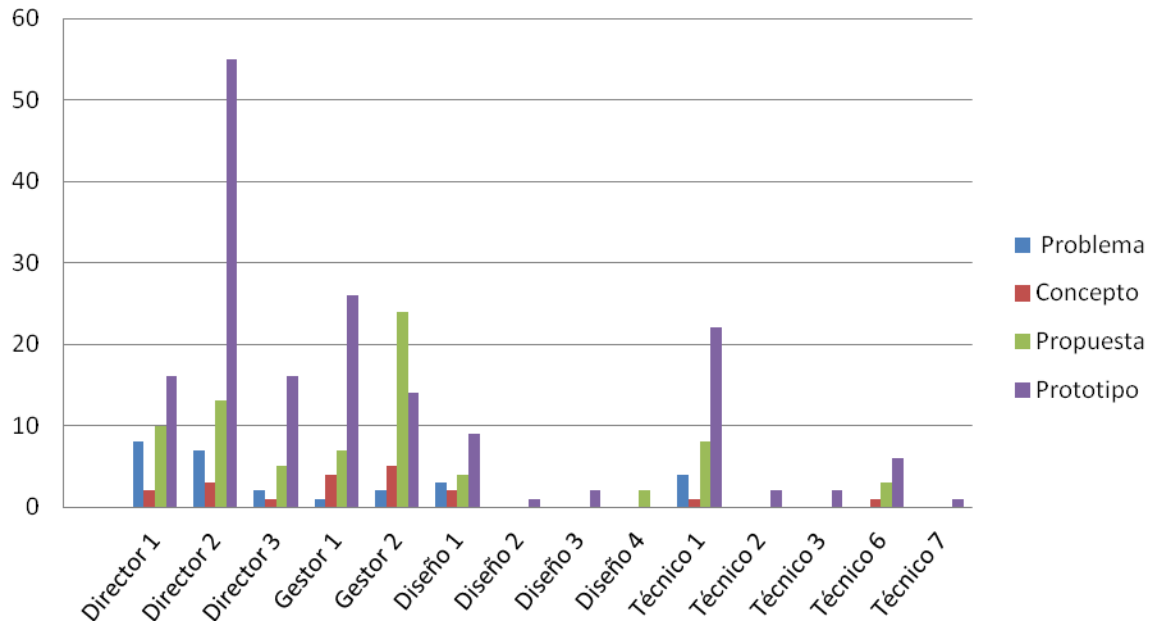


Gráfico 15: Distribución de funciones en la etapa Aceptar según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.

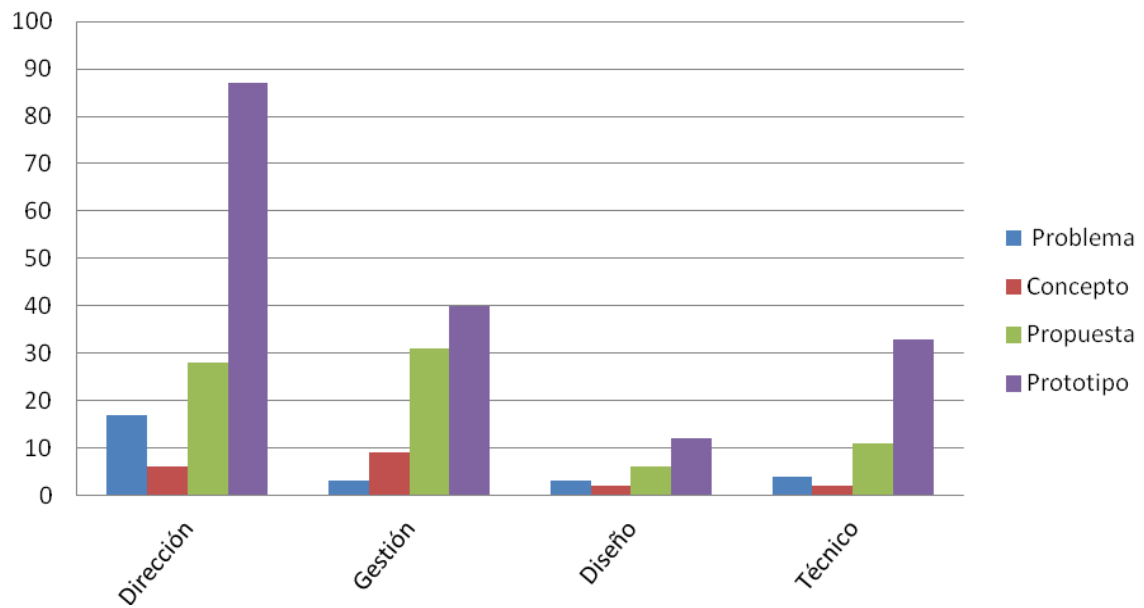


Gráfico 16: Distribución de funciones en la etapa "Aceptar" según fases por cada equipo.

Paso Publicar:

Publica	Problema	Concepto	Propuesta	Prototipo	Total
Director 1	4		4	5	13
Director 2	13	10	43	73	139
Director 3	1			7	8
Gestor 1		2	6	11	19
Gestor 2	2	3	5	13	23
Diseño 1	2	1	6	6	15
Diseño 2	1			1	2
Diseño 3			1	1	2
Diseño 4				2	2
Técnico 1	2	3	9	43	57
Técnico 2	2			4	6
Técnico 3				3	3
Técnico 6			1	1	2
Técnico 7			1	2	3
Total	27	19	76	172	294

Tabla 43: Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y Roles en el paso Publicar.

En la tabla con los datos para el paso Publicar de los flujos de trabajo queda demostrado que la labor de dar visibilidad a los productos generados por el equipo queda a cargo de un par o tres personas que acumulan casi el 81% del total de los procesos abiertos. Estos son uno de los directores, el equipo de gestión y el responsable del equipo técnico. El resto de sujetos presenta una participación muy menor en este paso. Es notorio que esta tabla presenta exactamente los mismos datos que la tabla dedicada al paso “validar”; esto se debe a que al momento de abrir un flujo y configurar los nombres de las personas que participarían en él, el sistema asignaba automáticamente la función de publicar a la misma persona que tenía la labor de validar la tarea.

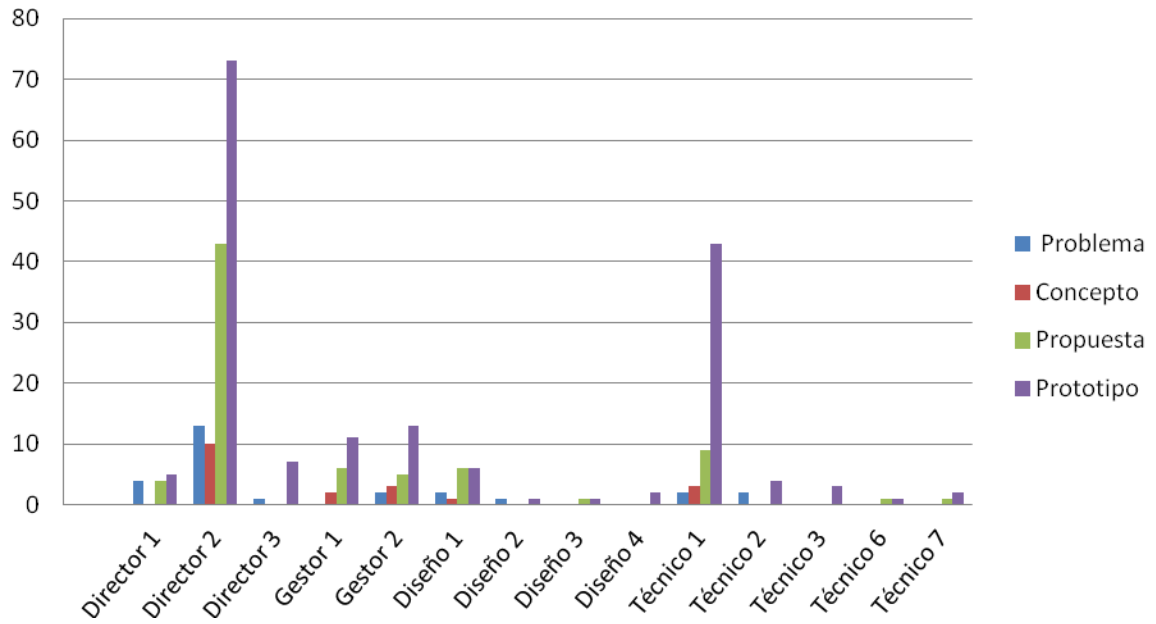


Gráfico 17: Distribución de funciones en la etapa Publicar según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.

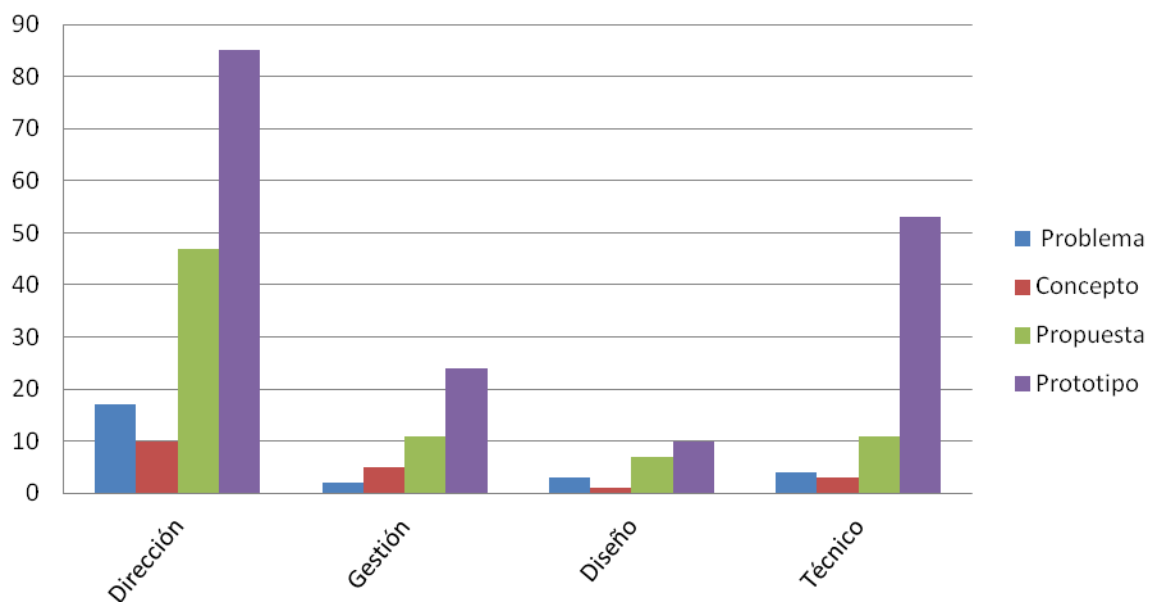


Gráfico 18: Distribución de funciones en la etapa "Publicar" según fases por cada equipo.

4.7.4.6.1. Resumen de la participación de los sujetos en cada fase de los proyectos.

Equipo: Director	Fase	Número de tareas
Director 1	Problema	26
	Concepto	3
	Propuesta	24
	Prototipo	38
Director 2	Problema	45
	Concepto	38
	Propuesta	139
	Prototipo	322
Director 3	Problema	4
	Concepto	2
	Propuesta	13
	Prototipo	41

Tabla 44: Resumen de la participación del equipo de Dirección en cada fase de los proyectos gestionados a través de la herramienta de Work Flows.

Equipo: Gestor	Fase	Número de tareas
Gestor 1	Problema	10
	Concepto	14
	Propuesta	36
	Prototipo	136
Gestor 2	Problema	30
	Concepto	22
	Propuesta	88
	Prototipo	92
Gestor 3	Problema	1
	Concepto	3
	Propuesta	1
	Prototipo	5

Tabla 45: Resumen de la participación del equipo de Gestión en cada fase de los proyectos gestionados a través de la herramienta de Work Flows.

Equipo: Diseño	Fase	Número de tareas
Diseño 1	Problema	13
	Concepto	9
	Propuesta	59
	Prototipo	54
Diseño 2	Problema	2
	Concepto	1
	Propuesta	8
	Prototipo	11
Diseño 3	Problema	2
	Concepto	0
	Propuesta	4
	Prototipo	6
Diseño 4	Problema	0
	Concepto	0
	Propuesta	4
	Prototipo	7
Diseño 5	Problema	0
	Concepto	0
	Propuesta	0
	Prototipo	3

Tabla 46: Resumen de la participación del equipo de Diseño en cada fase de los proyectos gestionados a través de la herramienta de Work Flows.

Equipo: Técnico	Fase	Número de tareas
Técnico 1	Problema	19
	Concepto	15
	Propuesta	51
	Prototipo	201
Técnico 2	Problema	5
	Concepto	1
	Propuesta	8
	Prototipo	37
Técnico 3	Problema	3
	Concepto	1
	Propuesta	0
	Prototipo	32
Técnico 4	Problema	0
	Concepto	3
	Propuesta	11
	Prototipo	13
Técnico 5	Problema	3
	Concepto	0
	Propuesta	1
	Prototipo	7
Técnico 6	Problema	0
	Concepto	2
	Propuesta	5
	Prototipo	12
Técnico 7	Problema	0
	Concepto	0
	Propuesta	9
	Prototipo	7

Tabla 47: Resumen de la participación del equipo Técnico en cada fase de los proyectos gestionados a través de la herramienta de Work Flows.

4.7.5. Fase Reflexión. Conclusiones de la experiencia.

Son varias las conclusiones que se pueden obtener al comprobar los datos provenientes del uso de la herramienta de Work Flows en una organización como la que sirvió de prueba para esta investigación. Por un lado, se puede ver que, a simple vista, la herramienta funciona ya que en un período de doce meses se abrieron un total de doscientos noventa y cuatro (294) procesos, lo que equivale a 0.8054 procesos por día considerando un año natural de 365 días. Si se toman en cuenta los días hábiles de ese año (253 días) comprendido entre el 1 de octubre 2009 y el 30 de septiembre 2010, es visible que en total se abrieron 1.16 procesos por día.

La cantidad de usuarios participantes también es representativa porque equivale al 100% de la organización que se dedicaba en esa época al desarrollo de proyectos en el LAM de la UPC. Además, en proyectos puntuales se contó con la ayuda de agentes externos, los que en las tablas anteriores aparecen como Diseño 5 y Técnicos 6 y 7, quienes si bien pertenecen a la UPC, no son parte del equipo cotidiano de trabajo.

En cuanto a la cantidad de procesos abiertos en cada fase del MiD, cabe decir que se esperaba un resultado como el obtenido por la naturaleza de los proyectos y de las Fases en sí mismas. En este aspecto, es normal que las dos primeras Fases denominadas *Problema* y *Concepto* presenten muy baja cantidad de flujos abiertos, tareas y participaciones porque se trata de etapas que normalmente deben ser cubiertas de manera presencial y los productos que generan suelen ser fruto de arduas reuniones de debate entre el cliente, el equipo de dirección y los responsables de los equipos de gestión, diseño y desarrollo técnico. A partir de que se encuentra el acuerdo necesario y se definen los objetivos y límites del proyecto, aparece, como es natural, una mayor cantidad de flujos para las Fases de *Propuesta* y *Prototipo*, etapas donde el acuerdo se puede encontrar mediante el uso de herramientas como la propuesta para los Work Flows. Es aquí donde el estándar de calidad impuesto por la organización se puede encontrar mediante la revisión, validación y aceptación de los sujetos más idóneos según el momento en que el proyecto se encuentre y de la tarea que se es especificada en la Solicitud de la misma.

Si se estudia con detenimiento cada una de las tablas dedicadas a cada paso de los flujos de trabajo, se puede deducir en qué momento del proyecto cada perfil aporta su granito de arena con mayor intensidad. Así, los equipos de dirección y gestión presentan gran participación al momento de solicitar las tareas que los equipos de diseño y técnico deben realizar, mientras estos últimos son los encargados de generar la mayor parte de los “entregables” que se producen a lo largo de un proyecto que se desarrolle con normalidad. Después, una vez el producto está propuesto o desarrollado, la labor de revisión, validación y aceptación vuelve a los equipos de dirección y de gestión, acompañados esta vez por los sujetos responsables de los equipos de diseño y desarrollo técnico.

En definitiva, los resultados cuantitativos obtenidos con el uso de la herramienta de Work Flows reflejan una realidad que en la experiencia cotidiana se puede palpar con claridad, es una

fotografía con números, perfiles, sujetos y participaciones que se hace del trabajo diario llevado a cabo en la organización sometida a estudio.

La buena noticia de cara a la investigación es que, visto el proceso desde dentro, el hecho de instruir al colectivo sobre la nueva herramienta y su forma de uso, el comienzo lento y paulatino, la rápida curva de aprendizaje y la normalidad con que con el paso de las semanas se hacía uso del recurso puesto a disposición del equipo de trabajo, hace constatar que **se pudo cumplir con el objetivo de la tesis**, toda vez que se consiguió sistematizar, modelar y hacer operativo el proceso de diseño de los servicios ofrecidos por la organización tomando en cuenta el modelo de cognición distribuida propuesto por Ferruzca, además de gestionar –mejor o peor, considerando que es un primer acercamiento– los esfuerzos y conocimientos de equipos constituidos por varios perfiles profesionales y distribuidos. De esta primera experiencia se saca la conclusión de que esto es posible de hacer mediante lo implementado al menos en las dos últimas fases del método incremental de diseño que se propone. En las dos primeras, como se ha dicho, se necesita del recurso presencial de la reunión en búsqueda del acuerdo que permita definir el proyecto desde su base y poder avanzar con seguridad y confianza plena.

Para validar cualitativamente esta experiencia –y la que se describe en el apartado que sigue–, se llevó a cabo un encuentro de Focus Group que determinó algunos factores desde la observación de los propios participantes. Dicha experiencia de grupo queda descrita en el punto 4.9 del presente documento.

4.8. Sistematización II. Nueva iteración en el proceso de sistematización del MiD. Rediseño de la plataforma COLS: Plataforma iCELL.

En este apartado se presenta la segunda versión de la herramienta de flujos de trabajo, su descripción, sus modificaciones con respecto a la primera y los resultados cuantitativos de su utilización.

4.8.1. Fase Diagnóstico.

El diagnóstico en esta segunda versión del sistema de Work Flows hizo ver necesario el hecho de otorgar continuidad al trabajo que se venía realizando, pero ejecutando ciertos ajustes concretos a la herramienta de flujos de trabajo tomando en consideración los datos obtenidos del primer año de uso y el conocimiento empírico que cada participante del colectivo obtuvo a partir del uso del sistema.

4.8.2. Fase Planificación.

Después de un año de experiencia con COLS HoyUnPocoMas, los resultados y la experiencia obtenidos, se planteó la necesidad de desarrollar un nuevo artefacto que ayudara a gestionar los usuarios y contenidos en grupos y perfiles, con el objetivo de aislar el contenido creado por dichos usuarios. De esta manera, se podía ofrecer la plataforma de base COLS como un sistema modular de contenidos y permisos, en los cuales dos o más organizaciones (o grupos de investigación, en este caso) pudieran compartir el espacio virtual mediante la misma plataforma pero cuyo acceso estuviera filtrado según el grupo al que se perteneciera. Así, el sistema podría otorgar permisos de acceso a contenidos dependiendo del grupo al que se pertenece y del perfil que se tenga.

Concretamente, la plataforma COLS sirvió para dar comienzo al Máster en Diseño y Negocios que ofreció el LAM de la UPC en conjunto con la empresa Telefónica al mismo tiempo que se

mantuvo el trabajo de diseño y desarrollo de proyectos de e-servicios enfocados especialmente en el ámbito de la salud. Dos cosas distintas agrupadas en la misma plataforma y espacio virtual.

En cuanto al sistema de Work Flows, se pensó que era una buena oportunidad para revisar lo que estaba sucediendo y definir con más detalle algunos ajustes que se debían hacer basándose en la observación del comportamiento tanto de los usuarios del sistema como del contenido que se estaba creando.

Así, se procedió al diseño de COLS iCELL, que redefinía algunos de los conceptos del modelo cognitivo propuesto por Ferruzca, tales como entorno, artefacto y sujetos (o usuarios) y que modificaba levemente la estructura del MiD al constatar que una cantidad importante de flujos abiertos estaban dedicados a labores netamente de mantenimiento una vez que el proyecto era lanzado al mercado, lo que en la primera versión se contabilizó como parte de la fase de “prototipo” sin que correspondiera necesariamente.

La estructura jerárquica de COLS previamente definida determinó los conceptos, los niveles de acceso y los permisos para cada usuario, expresados en la siguiente tabla.

Conceptos	Definición								
COLS	COLS es la aplicación que contempla la gestión de usuarios, de contenidos y de entornos.								
Entorno	Un entorno acota, dentro de la aplicación COLS, a un conjunto de personas que comparten un espacio de trabajo virtual (usuarios), utilizan determinados objetos de software (artefactos) y crean–acceden a unos contenidos.								
Grupo	Un conjunto de usuarios que comparten proyectos. Todos los grupos son iguales y del mismo nivel, y se definen dentro de un entorno.								
Categoría de grupo	Existen tres categorías de grupos para desempeñar funciones concretas en el entorno: Grupos de perfil. Categorizan a los usuarios con nombres como “profesor”, “estudiante”, “investigador”, etc. Grupos básicos. Se utilizan para otorgar permisos a contenidos visibles desde la intranet y la extranet. Grupos genéricos. Son los grupos propiamente dichos, -creados para agrupar usuarios y otorgar permisos de acceso a contenidos a través de los mismos.								
Proyecto	Los Proyectos clasifican contenidos y permiten compartir procesos entre los participantes en un Prototipo o en una Investigación, a través de los Grupos a los que pertenecen. Un proyecto se asigna a uno o más grupos.								
Usuario	Todos los usuarios dados de alta en COLS, sean personas u organizaciones, y que cuentan con <i>login</i> .								
Perfiles de grupo	Los perfiles agrupan los permisos y definirán el tipo de acceso a las opciones y al contenido para cada usuario en cada Grupo dentro del entorno. Se definen tres perfiles únicos: Administrador: gestión total del grupo y sus contenidos. Miembro: vista completa del grupo y sus contenidos. Invitado: vista limitada del grupo y sus contenidos. Un usuario puede tener un perfil diferente en cada grupo al que pertenece								
Permisos	Indican las acciones permitidas al usuario cuando se asignan a un perfil. Se definen tres niveles de permisos: Gestión y vista completa (GV). Vista completa (V) Vista limitada (L) Cada perfil tiene predeterminados a priori unos determinados permisos. <table border="1" data-bbox="517 1715 1347 1877"> <thead> <tr> <th>Perfil</th> <th>Permiso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Administrador</td> <td>Gestión y vista completa (GV).</td> </tr> <tr> <td>Miembro</td> <td>Vista completa (V)</td> </tr> <tr> <td>Invitado</td> <td>Vista limitada (L)</td> </tr> </tbody> </table>	Perfil	Permiso	Administrador	Gestión y vista completa (GV).	Miembro	Vista completa (V)	Invitado	Vista limitada (L)
Perfil	Permiso								
Administrador	Gestión y vista completa (GV).								
Miembro	Vista completa (V)								
Invitado	Vista limitada (L)								

Tabla 48: Estructura jerárquica de conceptos y definición de usuarios y permisos para COLS iCELL.

Para efectos de esta tesis, los datos a tratar del sistema de flujos de trabajo se obtuvieron utilizando la herramienta desde el mes de octubre de 2010 hasta mayo del 2011.

4.8.3. Fase Ejecución.

4.8.3.1. Definición de los Work Flows.

Además de lo ya establecido como Nombre de Proyecto y los pasos ya definidos anteriormente como Solicitud, Escribir, Validar, Revisar, Aceptar y Publicar, se añadió la clasificación de tareas, que quedó definida de la siguiente manera:

a) Implementación:

Todas las tareas llevadas a cabo para el diseño y desarrollo de los prototipos que se utilizan a lo largo de las distintas iteraciones del proyecto, desde el más básico, construido con los elementos esenciales para la consecución del objetivo fundamental del proyecto, hasta el producto ya finalizado y en manos del cliente y sus usuarios. Esta clasificación agrupa las fases de problema, concepto, propuesta y prototipo, ya que en esta oportunidad se quiso dar preferencia a los datos relativos a la cantidad de tareas realizadas antes del lanzamiento del producto final versus la cantidad de tareas necesarias para implementar modificaciones o labores de mantenimiento, explicadas en el siguiente punto.

b) Mantenimiento:

Todas las tareas que son necesarias para la actualización de los productos y su mantenimiento considerando, por ejemplo, modificaciones de contenido, de usuarios, de diseño gráfico o de artefactos.

En esta segunda versión se contabilizó también, a nivel de base de datos, si el flujo abierto llegaba a su fin o si era cancelado en medio del proceso y las vueltas a escribir, es decir, cuántas veces el producto fue rechazado por uno de los sujetos encargados de su revisión, validación y aceptación.

De esta manera, la tabla de datos quedó de la siguiente manera:

Solicitud	Estado	Solicita	Escribe	Valida	Revisa	Acepta	Publica	Tipo Tarea	Título proyecto	Vueltas a escribir
-----------	--------	----------	---------	--------	--------	--------	---------	------------	-----------------	--------------------

Tabla 49: Encabezado de la base de datos para la segunda versión de los WF.

Donde cada encabezado significa:

Encabezado	Significado
Solicitud	Tarea encomendada
Estado	Publicada, pendiente de revisar o cancelada
Solicita	Sujeto que abre el flujo y que pide la tarea
Escribe	Sujeto que ejecuta la tarea
Valida	Sujeto que realiza la primera revisión de calidad
Revisa	Sujeto que ejecuta la segunda revisión de calidad
Acepta	Sujeto que realiza la tercera y última revisión de calidad
Publica	Sujeto que finaliza el proceso. Si no se quiere involucrar a muchas personas en el flujo, la misma persona que solicita puede ejecutar este paso.
Tipo tarea	Implementación o mantenimiento
Título proyecto	Para qué proyecto se realiza la tarea
Vueltas a escribir	Número de rechazos que ha tenido la tarea

Tabla 50: Significado de los encabezados de los Work Flows de COLS iCell.

4.8.4. Fase Evaluación: Datos cuantitativos del uso de Work Flows en COLS iCELL.

4.8.4.1. Datos generales.

La cantidad total de flujos abiertos durante el periodo comprendido entre finales de octubre de 2010 y mayo de 2011 por la organización del LAM-UPC para el desarrollo de proyectos fue de ochenta (80), de los cuales cuarenta y cuatro (44) cumplieron todo el ciclo de pasos y fueron publicados. Un total de veinticuatro (24) fueron cancelados y doce (12) quedaron en etapa de escritura o en alguna de las etapas de revisión al momento de obtener la copia de datos desde la BBDD.

Flujos abiertos	Publicados	Cancelados	Pendientes de escribir	Pendientes de validar	Pendientes de revisar	Pendientes de aceptar
80	44	24	4	2	5	1

Tabla 51: Cantidad de flujos abiertos y su estado al momento de extraer la BBDD.

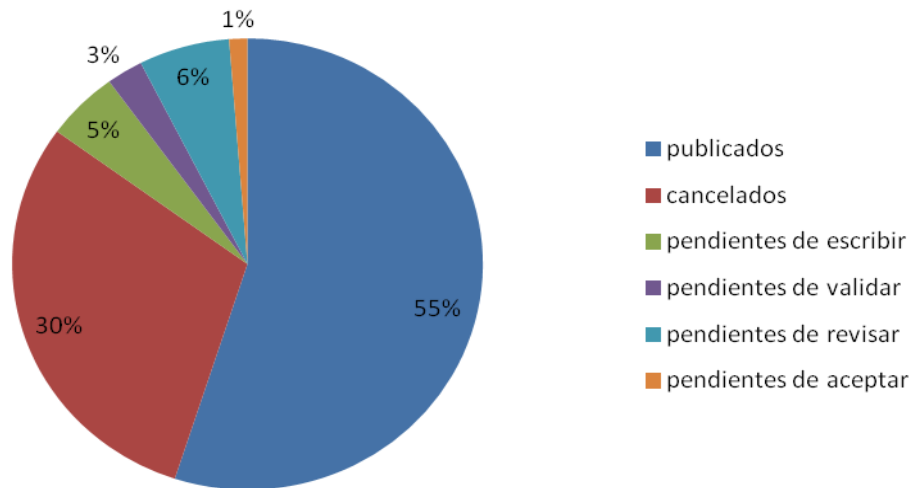


Gráfico 19: Porcentaje de flujos en los diferentes pasos del Work Flow.

4.8.4.1.1. Comentarios sobre los datos generales.

Observando con atención los números relativos a esta segunda experiencia con la herramienta de Work Flows, se puede apreciar que, pese a que el tiempo de duración del experimento esta vez ha sido unos cuantos veces más corto, el número de flujos abiertos ha sido considerablemente menor que la primera vez en que se implementó este recurso de organización colaborativa. También es poderoso el hecho de que entre ochenta (80) flujos abiertos haya veinticuatro (24) cancelados antes de acabar el proceso. Esto quiere decir que existió cierta confusión al momento de hacer una solicitud o bien, que las exigencias del proyectos fueron cambiando constantemente. Sea cual fuere la razón, estos dos aspectos mencionados son elementos a revisar en una futura implementación de una nueva experiencia con la herramienta.

4.8.4.2. Datos relativos a fases del MiD.

Flujos correspondientes a la fase de Implementación: 27

Flujos correspondientes a la fase de Mantenimiento: 44

En blanco: 9

Total: 80

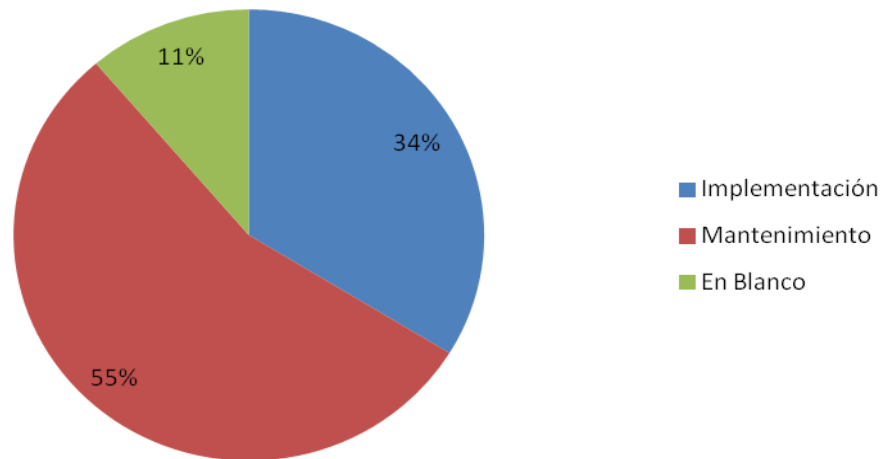


Gráfico 20: Porcentaje de flujos abiertos para las diferentes fases de desarrollo.

4.8.4.3. Datos relativos a proyectos.

Los datos de uso de la herramienta de Work Flows evidencian que un total de diez (10) proyectos fueron desarrollados con apoyo de estos flujos.

Los proyectos son los siguientes:

1) **CISMA:**

Curso de Formación en Salud Mental para Médicos de Familia.

2) **e-dis:**

Plataforma de apoyo a la terapia de la disfagia.

3) **e-fren:**

Entorno e-learning para la formación de médicos en temarios de nefrología.

4) **ELS:**

Sistema de formación a distancia en tiempo real para cantantes de ópera.

5) **e-nen:**

Entorno de formación online para el personal de enfermería en el ámbito de pediatría.

6) **e-xpo sang:**

Sitio web y red social dedicada a la Exposición Virtual de la Sangre del año 2010.

7) **iCell v.1:**

Mejoras permanentes en el entorno COLS iCell.

8) **IMD, Innovation through Design Management:**

Sistema que pretende formar y capacitar al personal de las empresas en materia de gestión del diseño en el contexto empresarial de Cataluña.

9) **Miris:**

Entorno de aprendizaje del Instituto de Reinserción y Realajo de la Comunidad de Madrid.

10) **SOC:**

Portal para jornadas formativas de Innovación a través del diseño.

4.8.4.4. Datos relativos a las fases de cada proyecto.

Proyecto	Flujos Creados	Implementación	Mantenimiento	En blanco
CISMA	1	0	1	
e-dis	4	1	3	
e-fren	19	0	19	
ELS	1	1	0	
e-nen	3	0	3	
e-xpoSang	5	3	2	
iCELL	24	10	15	
IMD	1	2	0	
Miris	4	3	1	
SOC	1	2	1	
No es mencionado	13	4	0	
Totales	80	27	44	9

Tabla 52: Datos de cada proyecto en relación a los flujos activos en cada fase.

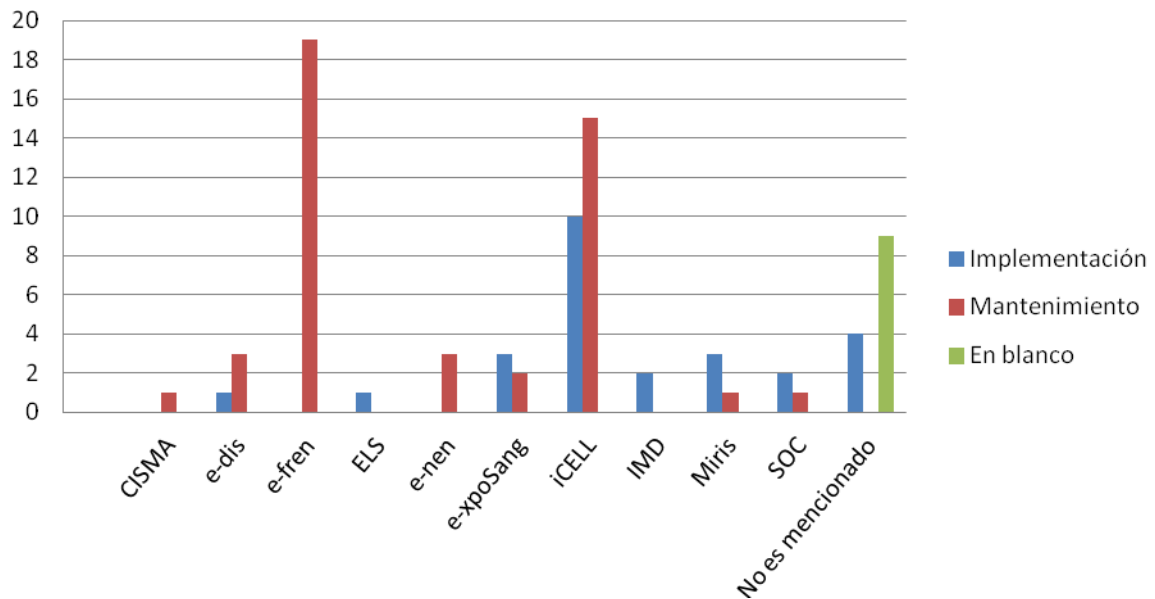


Gráfico 21: Proyectos y los flujos abiertos para cada fase de desarrollo.

4.8.4.4.1. Comentarios sobre los datos relativos a las fases de cada proyecto.

En la tabla anterior queda en evidencia que muy pocos proyectos fueron realmente implementados usando la plataforma, en comparación a los proyectos que fueron sometidos a mantenimiento. Los números en la fase de Implementación dejan claro que sólo las mejoras permanentes en el proyecto iCELL fueron desarrolladas utilizando la plataforma de Work Flows. Por su parte, las ediciones del curso e-Fren merecen siempre atención y modificaciones, lo que queda demostrado al recibir la mayor cantidad de flujos abiertos en la fase de Mantenimiento.

También es significativa la cifra de los flujos abiertos que no fueron asignados a ningún proyecto, un error grande por parte de los usuarios del sistema porque altera en gran medida los resultados de este estudio.

4.8.4.5. Datos relativos a las tareas de cada proyecto y fase.

Tal como ocurrió con la primera experiencia COLS, es posible determinar las tareas que son encomendadas y llevadas a cabo durante el proceso de diseño y desarrollo de proyectos.

En las siguientes tablas se presentan los datos relativos a cada proyecto, fase y tareas solicitadas.

Proyecto	CISMA
Fase Implementación	-
Fase Mantenimiento	Prueba de documentos

Tabla 53: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto CISMA.

Proyecto	e-dis
Fase Implementación	Valorar interés de una red social en e-dis.
Fase Mantenimiento	Dar passwords e-dis a miembros i-cell Sant Pau - Dar de alta usuarios.

Tabla 54: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto e-dis.

Proyecto	e-fren
Fase Implementación	-
Fase Mantenimiento	Subir los documentos pdf adjuntos para que sean descargados - Exportar a Excel la página de progreso de e-fren - Cambiar en el flash del index de e-fren el siguiente texto - Eliminar del index la referencia a las becas de la SEN - Distinguir para cada tema entre el autor y el tutor - Las migas de algunos de los foros del módulo 1, presentan la siguiente inconsistencia - Cambiar en el apartado Información e Inscripción la frase.

Tabla 55: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto e-fren.

Proyecto	ELS
Fase Implementación	Necesito que se dé de alta un subdominio para ELS en desarrollo y que se apunte el dominio definitivo al servidor real
Fase Mantenimiento	-

Tabla 56: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto ELS.

Proyecto	e-nen
Fase Implementación	-
Fase Mantenimiento	Se anexan los archivos de excel correspondientes al cuestionario final de e-nen – Subir a la Web la encuesta de opinión. Utilizar el mismo archivo que en las pasadas ediciones – Se solicitan las respuestas de la encuesta de opinión de los grupos 3 y 4 de e-nen para preparar reporte.

Tabla 57: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto e-nen.

Proyecto	Xpo-Sang
Fase Implementación	Incluir el acceso a las redes sociales según el informe de Gestor – Diseñar logotipos para el acceso a las redes sociales según documentación adjunta – Diseñar e implementar un mapa web
Fase Mantenimiento	Listado de tareas pendientes en el proyecto EXPOSANG. Se necesita una planificación ajustada de ellos no superior a 2 semanas – El enlace actual para compartir en las redes sociales es sólo a la página en catalán.

Tabla 58: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto Xpo-Sang.

Proyecto	iCELL
Fase Implementación	Adjunto diseño de index de iCELL para aprobación – Cuando tengamos la opción de montar cursos empezamos a crear un par en iCell, uno sobre Metodologías iCell y otro sobre Innovación Abierta – En la Opción "Propuesta de Valor" hay que colgar el pdf que se adjunta – Resolver el hecho de que el fondo gris de la agenda en la pantalla inicio de i-cell no es suficiente – S'ha de proposar el contingut de la opció "Información Legal" – Añadir las opciones de link a Connect y a Basecamp – Se adjunto un power point para que se pueda valorar el modelo de diseño –
Fase Mantenimiento	Organizar Aulas Connect – Fallos en la visualización de agenda en primera página. Se debería preparar un pequeño texto explicando cómo funciona la Agenda – Propongo que las imágenes de i-cell sean mayores – adjunto un nuevo pdf que debe sustituir al que ahora sale en Propuesta de Valor – Añadir el link a http://lam-upc.com al logo del Laboratorio de Aplicaciones Multimedia en la web de ICELL – Dar de alta a Usuario – Cambios en logotipos master y doctorado –

Tabla 59: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto iCELL.

Proyecto	IMD
Fase Implementación	Hemos de poner en marcha la petición de un entorno para SOC IMD – Propuesta Maqueta IMD SOC (para Desarrollo)
Fase Mantenimiento	-

Tabla 60: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto IMD.

Proyecto	Miris
Fase Implementación	Se trata de hacer un manual que facilite las tareas del administrador y/o administradores y de los usuarios – Cierre de la entrega Ver el acta de la reunión – Entregar nueva gráfica Miris
Fase Mantenimiento	Un par de modificaciones en el index: Punto 1: solicitan que se ponga en alguna parte el cambio de contraseña. Punto 2: Piden imprimir el resumen CV.

Tabla 61: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto Miris.

Proyecto	SOC
Fase Implementación	Diseñar imagen gráfica del proyecto SOC – Propuesta de index para SOC
Fase Mantenimiento	En la miga de los casos de éxito hay un "/" que no debería ir.

Tabla 62: Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto SOC.

4.8.4.5.1. Comentarios sobre los datos relativos a las tareas de cada fase.

Tal como ocurrió en la experiencia COLS anterior, las tareas llevadas a cabo en cada una de las fases quedan perfectamente claras y son susceptibles de manejar y establecer patrones para actividades que se realicen en el futuro.

4.8.4.6. Datos relativos a los perfiles involucrados en cada etapa de los Work Flows.

Tomando en consideración la participación de los diferentes perfiles en las distintas etapas de los Flujos de Trabajo, es posible confirmar el rol que cada uno de esos perfiles ocupa en la organización, ya definido gracias a la primera experiencia con la herramienta Work Flows.

El número total de personas con alguna participación en los procesos de trabajo se redujo de diecisiete (17) en la versión de HoyUnPocoMas a once (11) personas en la versión de iCELL. Al igual que en la primera experiencia, los roles fueron clasificados en:

- a) Director
- b) Gestor
- c) Diseñador
- d) Técnico

Las etapas de los flujos en esta versión fueron definidas de la siguiente manera:

- 1) Solicita: Demanda de la tarea.
- 2) Escribe: Ejecución de la tarea.
- 3) Validación: Primera revisión del producto.
- 4) Revisión: Segunda revisión del producto.
- 5) Aceptación: Tercera y última etapa de revisión.
- 6) Publicación: La tarea está ejecutada, revisada, validada y puede ser publicada, lo que significa que ha cumplido todos los pasos de control de calidad.

Al igual que en HoyUnPocoMas, lo que interesa conocer es la participación de los perfiles y no de las personas, de manera que los nombres de los sujetos han sido cambiados por el título de su rol y un número.

Se presentan a continuación los datos de participación de los diferentes perfiles en las seis etapas de los Flujos de Trabajo:

Perfil	Solicita	Escribe	Valida	Revisa	Acepta	Publica	Total
Dire.1	28	6	7	14	22	7	84
Dire.2	14	7	22	25	16	22	106
Dire.3	1		1	1		1	4
Gest. 1	25	1	4	8	29	4	71
Gest. 2	1	2	2	5	1	2	13
Gest. 3	1	2		2			5
Gest. 4		1					1
Dise. 1	2	15	3	2		3	25
Dise. 2					1		1
Téc. 1	7	17	38	19	11	38	130
Téc. 2	1	20	3	4		3	31
Téc. 3		9					9
Total	80	80	80	80	80	80	480

Tabla 63: Tabla de datos relacional entre Perfiles y Etapas de los WFs.

4.8.4.6.1. Comentarios sobre los datos relativos a los perfiles involucrados en cada etapa de Work Flows.

Queda demostrado por los números que las cabezas de cada equipo son quienes asumen la mayor carga de tareas, con mucha diferencia. Es especialmente llamativo el caso del Director 2 y del Técnico 1, quienes entre los dos asumen el 49,2% del total de las tareas ejecutadas en todo el proceso.

Los equipos de diseño y técnico se llevan la mayor carga laboral, como era de suponer, en la etapa de escritura, es decir, de la ejecución de las tareas, así como los equipos de dirección y gestión son los encargados de encomendar las labores y de controlar la calidad de los productos desarrollados.

El caso del Técnico 1 es un caso llamativo porque cumple gran cantidad de funciones a partir de la etapa de “escritura” y así en cada una de las etapas de revisión. De los datos se desprende que esa persona adopta gran responsabilidad dentro de la organización.

Pensando en futuras implementaciones de la herramienta sería interesante probar una mayor implicación por parte de mayor número de personas para contrastar de forma empírica si el colectivo mejora sus resultados productivos.

4.8.5. Fase Reflexión. Conclusiones de la experiencia.

Varias conclusiones se pueden obtener de la segunda experiencia de utilización de los flujos de trabajo en el desarrollo de prototipos vinculados a servicios online.

Por una parte, la positiva, es que se sigue demostrando con esta segunda experiencia que los Work Flows pueden constituir un elemento potente para la organización, gestión y sistematización del proceso de trabajo, algo que el colectivo necesitaba imperiosamente antes de su implementación. La actitud de los sujetos involucrados fue muy buena y así queda demostrado con los números relativos a la participación de unos y otros perfiles.

También se puede observar que la diferencia en la cantidad de flujos abiertos entre la primera y segunda versión de la herramienta es tan grande que sin duda supone un paso atrás para el grupo de trabajo. Una de las razones es que hubo menos proyectos que desarrollar y, por lo tanto, es lógico que los flujos abiertos en la segunda versión obtengan un número menor. Otra justificación interesante es que en el momento en que se inició la segunda ronda del experimento, se sugirió la idea de usar otra plataforma como repositorio de los productos entregables desarrollados en cada fase.

Otro dato a tener en cuenta es que la cantidad de procesos que presentan campos del formulario en blanco al momento de abrir el procedimiento es muy significativa considerando el número total de desarrollos abiertos.

Lamentablemente, el no rellenar correctamente –o simplemente dejar en blanco– los datos del formulario al momento de abrir el procedimiento, perjudica enormemente al proceso de contabilización y valoración de los datos y resultados. Se repite la autocrítica de no haber actuado con más insistencia en la labor de aprendizaje de los usuarios de cara a la herramienta, hecho que podría influir directamente en el trabajo de quienes operaban con la plataforma. De haber hecho mayor hincapié en la explicación del método con que se tenía que trabajar de cara a

los Work Flows, la especulación que ahora se hace es que los sujetos podrían haberlos utilizado con mayor consciencia y consistencia, dando lugar a, probablemente, datos más rigurosos.

Observando la fría realidad de los números obtenidos de la base de datos, se concluye que hubo un fallo importante por parte de los directores del equipo al no haber invertido más tiempo y esfuerzo en mejorar la curva de aprendizaje del resto del equipo en relación al uso de la herramienta compleja que se estaba desarrollando. La buena noticia es que estos resultados reflejan claramente aquél punto de la realidad y, siguiendo las bases de la metodología de investigación-acción, es posible mejorar lo realizado de cara a una nueva implementación del proyecto.

4.9. Evaluación: Focus Group a partir de la experiencia de sistematización del MiD.

Este apartado constituye la última experiencia de la investigación empírica y presenta el resumen de la estrategia de Focus Group llevada a cabo en el interior de la organización después de haber utilizado las herramientas de flujos de trabajo de “COLS Hoy un poco más” y COLS-iCELL, descritas en los puntos 4.7 y 4.8, respectivamente, del presente documento.

4.9.1. Fase Diagnóstico.

Llegado esta etapa de la experiencia de investigación el diagnóstico de la situación planteó la necesidad de implementar la estrategia de Focus Group en el interior de la organización para cumplir con el objetivo de obtener una evaluación cualitativa del uso de los flujos de trabajo mediante el conocimiento directo de las impresiones de los usuarios de la herramienta en el proceso de diseño dentro de un colectivo con las características que tiene el LAM-UPC. Además, se relaciona el desarrollo de proyectos con el uso de la herramienta de flujos de trabajo para la vertiente de generación de conocimiento e investigación que cumple el laboratorio en el contexto del DIM.

4.9.2. Fase Planificación.

4.9.2.1. Introducción al concepto general de Focus Group.

Los Focus Group son grupos de discusión organizados para explorar un conjunto específico de cuestiones tales como los puntos de vista de los participantes de una experiencia. El grupo en cuestión está 'centrado' en el sentido de que se trata algún tipo de actividad colectiva – como discutir acerca de una película, por ejemplo– o simplemente debatir un conjunto determinado de preguntas. Fundamentalmente, los grupos de enfoque (o Focus Group) se distinguen de la categoría más amplia de entrevistas de grupo por "el uso explícito de la interacción del grupo" como datos de la investigación (Merton 1956 y Morgan, 1988, en Kitzinger, 1994).

El Focus Group resulta interesante para la evaluación de proyectos, sobre todo para los estudios empíricos entre usuarios (o beneficiarios) y los actores o participantes desarrolladores del proyecto. Si se utiliza para evaluar el impacto de una actuación en una organización, el Focus Group permite comprender, analizar y diseccionar el fundamento de las opiniones expresadas por los participantes (European Commission, 2012).

Se dice que los Focus Group son un método de encuesta cualitativa expeditiva porque es un medio para recopilar rápidamente información y puntos de vista. Cuando agrupa a actores con posturas diferentes, permite al mismo tiempo la expresión y la explicación de los distintos puntos de vista, así como la profundización de sus opiniones. En el marco de un análisis de impacto, el Focus Group se utiliza para identificar a los distintos grupos de actores implicados en la intervención y sus puntos de vista sobre un problema dado. El objetivo es descubrir los puntos de diferenciación entre un grupo con posiciones que a priori son homogéneas.

El Focus Group es la única herramienta con la que el evaluador puede, a la vez, analizar y confrontar la información. Es una herramienta que ayuda a comprender la actitud de los participantes, su comprensión y su percepción sobre el objeto de estudio, lo que no sería posible partiendo de una base individual. La situación de grupo permite obtener diversos puntos de vista y percepciones estimulados por la interacción. Se ofrece a cada participante la posibilidad de justificar siempre lo que afirma (European Commission, 2012).

4.9.2.2. Características específicas del Focus Group realizado.

El Grupo de Enfoque que se organizó para discutir y evaluar cualitativamente el uso de Work Flows –y con esto la sistematización del método incremental de diseño– en la organización en que se desarrolla esta investigación, responde a las características de un Focus Group Online (a través de la herramienta Adobe Connect), que contó con la participación de diecisiete (17) personas ubicadas en un mismo momento tanto en España como en México, Portugal e Inglaterra. El grupo fue liderado y dirigido por un moderador participativo y la actividad se desarrolló siguiendo la dinámica de respuesta a tres preguntas de investigación que el moderador previamente había preparado.

4.9.3. Fase Ejecución. Desarrollo del Focus Group.

Primera pregunta de investigación:

¿Cuáles son los efectos de introducir una dinámica de Work Flows en el desarrollo de proyectos?

Respuestas y conclusiones:

Para el equipo en general el impacto más grande, no tanto en la dinámica porque según el colectivo se siguió funcionando con el mismo nivel gracias al compromiso de los sujetos que componen el grupo, es el hecho de que, gracias a la herramienta WF, todo queda debidamente documentado. Si existe alguna incidencia o problema, queda registrado y eso permite reconocer los errores y caminar hacia adelante. El reto principal, en opinión general, es tener claridad con respecto a qué hacer con la información asociada a las tareas y documentos generados en los proyectos, de manera que la solución pueda ayudar a optimizar la eficiencia del equipo.

Otra conclusión que responde a esta primera pregunta es que el trabajo con Work Flows adquiere importancia superlativa porque significa contar con un gran repositorio de información que puede utilizarse en el análisis y toma de decisiones en cualquier momento del desarrollo de los proyectos, tanto a nivel de planificación o durante el proceso de prototipado, además de generar conocimiento factible de utilizar más adelante. Como mejora se propone que es posible implementar muchos elementos referentes a la presentación de la visualización gráfica de la información y recursos que produce el uso de los WF. A partir de eso se puede trabajar y establecer diferentes criterios sobre qué hacer con el conocimiento que se genera, aunque existe claridad que uno de los objetivos sería integrarlo, optimizarlo y reutilizarlo. Eso puede llevar a la consecución de documentos claves para tareas de dirección o gestión estratégica, o bien, para la misma parte más operativa. En resumen, lo ideal es tomar la misma información que la herramienta genera, integrarla y optimizarla para reutilizarla en un sentido que beneficie y favorezca a la organización.

Segunda pregunta de investigación:

¿Qué efectos ha tenido usar este sistema en el proceso de formación/investigación?

Respuestas y conclusiones:

Al relacionar el uso de los Work Flows con el otro proceso que se desarrolla en el LAM-UPC (investigación, formación) en conjunto con el DIM, se estima que la posibilidad de tener flujos para las actividades académicas y un método por el cual se intenta ensayar los contenidos en el caso de lecturas, seminarios o clases –y su revisión previa– es un aporte desde el punto de vista de la calidad.

Se puede decir que la metodología WF vino a ajustar y sistematizar una práctica que siempre se llevó a cabo de manera intuitiva. Algo similar a lo que ocurría en el desarrollo de proyectos. Las cosas siempre se hicieron, pero el MiD y los WF vinieron a ordenar, sistematizar y hacer operativo los procesos. Esta mejora y ajuste en la metodología asegura un nivel de calidad que siga los estándares que se buscan en la organización. En ese sentido, se concluye que cualquier herramienta metodológica que dé soporte a procesos complejos y que permita garantizar que todo el desarrollo es monitoreado y certificado, además de asegurar que una serie de procedimientos se cumplan antes de llegar a la publicación o entrega de un producto, garantiza que la aportación y el valor añadido de estos servicios sean de un nivel de calidad más alto.

No obstante, es importante considerar que los WF son sólo una herramienta que aporta mucho pero que, como todo instrumento, su real contribución queda supeditada al aporte de calidad y de valor de los sujetos involucrados en los procesos.

En un aspecto negativo, se estima que la curva de aprendizaje y adopción del instrumento es lenta. En muchos aspectos, ejemplificados en la creación de conocimiento académico, los objetivos se tienen que ver a medio plazo. Por ahora se están implementando las bases, aunque no ha sido una revolución.

Tercera pregunta de investigación:

¿El sistema permite clarificar los roles (y responsabilidad) de cada uno de los integrantes del equipo, en la mecánica funcional de la organización?

Respuestas y conclusiones:

El esquema de Work Flows inicialmente se presenta de manera muy simple: Tres pasos donde alguien pide, alguien ejecuta y alguien revisa.

Al ser un esquema de sólo tres pasos, la hipótesis podría ser que el sistema de WF se puede amoldar a cualquier situación y a cualquier entorno, pero la realidad al manipular la herramienta dice que el sistema no se amolda a la perfección. La búsqueda de esa perfección depende de los sujetos, que pueden asimilar ese esquema simple y adaptarlo a su actividad cotidiana. Esto es porque la organización LAM-UPC, al tener unas características horizontales de distribución de la responsabilidad, deposita casi la totalidad del compromiso de sus tareas en cada persona participante. Por lo tanto, no es suficiente que el esquema sea simple para que los WF funcionen: El compromiso de los sujetos influye en un porcentaje elevado.

A falta de valorar exactamente el porcentaje de la actividad que se realiza sólo a través de los flujos de trabajo, se estima que puede llegar a ser de un 80%. Ese 20% restante aun consiste en una coordinación desde fuera, de manera offline, del tipo relaciones interpersonales de forma presencial, reuniones, envío de correos electrónicos, etc.

Para definir qué participación tiene un sujeto en un flujo abierto, se definió un organigrama del colectivo, en el cual es posible ver qué personas deberían intervenir para que el procedimiento comenzara y acabara de buena manera, según los perfiles de cada sujeto. Para eso, es necesario empezar el desarrollo desde las características del proyecto y no desde las características de los WF.

Finalmente, vuelve a asomar el tema del compromiso y la voluntad de los implicados, que en una organización pequeña resulta fundamental. En este sentido, la hipótesis sigue siendo que un modelo muy simple es capaz de ser instaurado en organizaciones pequeñas con funcionamiento o actividad compleja, en los cuales la herramienta de WF funciona. Pero no es suficiente el instrumento para funcionar bien, sino que se necesitan de otras cosas aledañas, referidas al trabajo de cada uno de los sujetos participantes.

En una crítica negativa, se acota que ese organigrama al que se hace mención debería estar permanentemente a disposición de los usuarios en el repositorio de documentos, de manera que cuando se abra un flujo y se tenga que tomar la decisión de incluir a ciertas personas en el proceso, se haga de manera clara y efectiva.

4.9.4. Fase Evaluación.

La herramienta de Work Flow descansa sobre tres grandes pilares:

1) Monitoreo:

Tiene que ver con la capacidad de registrar datos, con el registro de la actividad que se puede consultar de muchas maneras y ofrece la posibilidad de mejorar a partir de esos datos. Al respecto, léase las reflexiones sobre la pregunta número uno, especialmente lo que se dice sobre analizar y explotar el conocimiento que se genera en beneficio del colectivo.

2) Compromiso por parte de la organización:

La organización intenta ser horizontal, intenta evitar las jerarquías mediante las tareas y responsabilidades distribuidas. En este tipo de organizaciones –y más si se trata de agrupaciones de pocas personas– se requiere mucho compromiso por parte tanto de quien solicita la tarea como por quien la ejecuta. El registro permite saber si ese compromiso es más elevado o pasa por horas bajas. Es un compromiso abierto y público porque cualquier puede consultarlo y hay que destacar lo positivo de ese asunto.

En ese sentido, el grupo destaca que en un principio uno de los temores que se tenía era depender del compromiso de todos los agentes involucrados en el proceso y que una solicitud o tarea encomendada se detuviera (y detuviera de esta manera todo el desarrollo) por la falta de compromiso de uno de los participantes, ya sean quienes escriben, revisan o aprueban su publicación.

Al respecto, una de las contribuciones para el futuro podría ser implementar un elemento recordatorio para que todos los sujetos estén al tanto de sus fechas y tareas atrasadas o detenidas. En la misma dirección, un aspecto relevante es el hecho de re–calendarizar el proyecto una vez que el proceso avanza en sus fases. Es inevitable que un proyecto sufra modificaciones en cuanto a su previsión original y es importante ir poniendo nuevas fechas a medida que se va avanzando en su desarrollo.

3) La taxonomía:

Quizás sea el punto más débil de los tres y tiene que ver con que se carece de claridad en el repositorio que se está construyendo porque las tareas o productos desarrollados al ser publicados no están siendo bien etiquetados, impidiendo su posterior búsqueda y acceso. Una vez vivida la experiencia de dos años usando Work Flows, se puede decir que el sistema sólo está funcionando bien por la parte del compromiso. Nadie ha realizado ninguna tarea que no esté especificada en un WF y aun así el LAM-UPC ha seguido funcionando de buena manera.

De las tres, el pilar más débil es el de la taxonomía, referido a lo que ya se ha dicho, y una mejora tiene que ver con que cualquier integrante de la organización pueda encontrar cualquier producto publicado gracias a las etiquetas que se les otorgan.

4.9.5. Fase Reflexión.

El Focus Group ha aportado un dato interesante y tiene que ver con el tiempo de implementación de alguna herramienta tecnológica en organizaciones sociales: Las investigaciones más rigurosas en cuanto a la medición del impacto de los sistemas de WF en las organizaciones hablan de un periodo de estudio de unos seis años, de manera que sólo unos meses de uso no parece ser suficiente para obtener una buena práctica en ese sentido.

Otra de las aportaciones del Focus Group fue el ejemplo ya establecido en organizaciones para gestionar proyectos y vincular actividades con recursos, ya sean individuales o equipos de trabajo, llamado Matriz de asignación de responsabilidades, también conocido como Raci Matrix o RAM (por las iniciales en inglés de Responsibility Assignment Matrix).

4.9.5.1. Matriz de Asignación de Responsabilidades y acuerdo de nivel de servicio.

Básicamente, la RAM describe la participación de los diversos roles en la realización de tareas y entregables (o productos) de un proyecto o proceso de negocio. Es especialmente útil para aclarar las funciones y responsabilidades en los proyectos de departamentos cross-functional y procesos complejos (Margaria 2010).

Que la matriz RAM se conozca también por RACI tiene su razón en que (RACI) es un acrónimo derivado de las cuatro responsabilidades fundamentales más comúnmente usadas: Responsable (Responsible), Aprobador (Accountable), Consultado (Consulted) e Informado (Informed) (Blokdijsk, 2008).

El 'responsable' es quien que solicita que se haga la tarea. El 'aprobador' tiene la autoridad final de aprobación y ambos son los responsables en última instancia para la realización y entrega del producto o la tarea. En otras palabras, el aprobador debe firmar el trabajo que proporciona el responsable. Sólo debe haber un encargado de la aprobación especificado para cada tarea o entrega. El 'Consultado' es aquél cuya opinión se busca y con el que existe una comunicación bidireccional.

'Informado' es a quien se mantiene al día sobre los progresos, a menudo sólo en la terminación de la tarea y con el que sólo hay una vía de comunicación. A menudo el responsable de una tarea o entrega también puede ser responsable para cumplir con ella. Fuera de esta excepción, por lo general se recomienda que cada papel cumpla una tarea para adquirir, a lo sumo, sólo uno de los tipos de participación. Cuando existe más de un tipo de participación, normalmente implica que la asignación no ha sido resuelta por completo, lo cual puede dificultar el valor que esta técnica ofrece sobre la participación de cada rol o perfil en cada tarea (Smith, 2005).

Es visible para todos los participantes del Focus Group que existen algunas similitudes con la estrategia de Work Flows que se ha llevado a cabo en el colectivo y que la técnica del RAM, por ser una metodología implementada en organizaciones con gran carga de participación por equipos e individualmente, puede ofrecer más luces sobre cómo mejorar de cara a una nueva versión de los Flujos de Trabajo, al igual que otras técnicas de evaluación de calidad de los servicios tales como el conocido como "acuerdo de nivel de servicio" o service level agreement (SLA), consistente en un contrato entre un proveedor de servicio y su cliente con objeto de acordar y fijar el nivel para la calidad de dicho servicio. El SLA es una herramienta que ayuda a ambas partes a llegar a un consenso en términos de la calidad del servicio, en aspectos tales como tiempo de respuesta, disponibilidad horaria, documentación disponible, personal asignado, etc.

El nivel de servicio puede contener numerosos parámetros de rendimiento de servicios con sus correspondientes objetivos de nivel de servicio. Un caso común en Gestión de Servicios en Tecnologías de Información es un call center o centro de llamadas de servicio al cliente. Algunas de las métricas de común acuerdo en estos casos incluyen:

a) ABA (Tasa de Abandono, Abandonment Rate): Porcentaje de llamadas abandonadas a la espera de ser contestada.

b) ASA (Velocidad media antes de responder, Average Speed to Answer): Tiempo medio (por lo general en segundos) que tarda una llamada a ser respondidas por el mostrador de servicio.

c) TSF (Factor de Tiempo de Servicio, Time Service Factor): Porcentaje de llamadas contestadas en un plazo determinado, por ejemplo, el 80% en 20 segundos.

c) FCR (resolución de primera llamada, First Request Resolution): Porcentaje de llamadas entrantes que se pueden resolver sin el uso de una devolución de llamada, o sin tener la persona que llama devolver la llamada al servicio de asistencia para terminar la resolución del caso.

e) TAT (Turn Around Time): Tiempo necesario para completar una determinada tarea.

Acuerdos de tiempo de actividad son otra muy métrica común, a menudo utilizado para servicios de datos tales como alojamiento compartido, servidores privados virtuales y servidores dedicados. Acuerdos comunes incluyen el porcentaje de tiempo de funcionamiento de la red, el tiempo de actividad de alimentación, cantidad de ventanas de mantenimiento programadas, etc.

Es importante para la organización en la que se realiza esta investigación profundizar en estos temas y en otros relacionados con la gestión de la calidad de los servicios que se ofrecen, de manera que se puedan establecer puntos de mejora basados en lo cuantitativo de ciertos datos. Observando, por ejemplo, las métricas usadas por el Acuerdo de nivel de servicio, se puede –y se debe– pensar en implementar herramientas e instrumentos que permitan al colectivo medir, otra vez un ejemplo, la tasa de abandono de tareas abiertas en los flujos de trabajo. Sería interesante saber qué cantidad de procedimientos fueron cerrados –o abandonados– antes de que la tarea fuera ejecutada, o bien, qué tiempo pasa entre que el solicitante abre el flujo

asignando a los sujetos implicados y la persona encargada de la realización de la tarea lee la encomienda dispuesto a ejecutarla. En general, todas las métricas que tengan que ver con el tiempo de respuesta en los servicios que se otorgan al interior de la organización serán útiles para obtener resultados que le permitan mejorar y hacer más eficientes los procesos.

Toda la información y conceptos referidos al acuerdo de nivel de servicios (SLA) han sido extraídos de la web oficial dedicada a la temática, visitada por última vez el día 12 de junio del año 2012 y cuya dirección de internet es la siguiente: <http://www.sla-zone.co.uk/>

Capítulo 5

Conclusiones

5.1. Introducción al capítulo.

En esta investigación se han revisado los aspectos generales del diseño colaborativo, además de los conceptos teóricos de los nuevos modelos de negocio, desde donde nacen otros sub-conceptos como el de open innovation, y la gestión de conocimiento a través de los e-servicios.

A partir de esta revisión, se ha destacado la necesidad de hacer investigación en el campo del diseño que contribuya a mejorar los aspectos de la gestión de los esfuerzos de diseño a la hora del desarrollo de proyectos que prestan servicios a determinado tipo de usuarios.

Esta necesidad se ha convertido en el motivo principal para, primero, diseñar un método incremental que continuara y sistematizara el modelo teórico sobre cognición distribuida formulado por Marco Ferruzca en su tesis doctoral, y luego, explorar la aplicación de este método en la gestión de sistemas electrónicos de servicios en los campos del e-learning o el e-health.

Desde estas premisas, se exponen las siguientes conclusiones basadas en la objetividad de lo expresado por autores que se refieren a la temática del diseño colaborativo en sus artículos publicados en importantes revistas y también en las opiniones vertidas por los participantes de la experiencia investigadora que representa esta tesis:

5.2. Conclusiones y aportaciones del estudio teórico.

La primera conclusión es referente a la colaboración en el desarrollo de proyectos y aporta la idea que, estando de acuerdo con Mattesich y Monsey (1992), con diferentes disciplinas o perfiles profesionales involucrados, una colaboración exitosa requiere de la confianza, el respeto mutuo, la visión compartida, la comunicación frecuente, y la flexibilidad. También, de acuerdo con Amery y Brown (2004), es innegable, requiere una cantidad significativa de tiempo para desarrollar y entregar.

Dada la experiencia adquirida a través de los proyectos diseñados, se puede concluir que los valores y cualidades de los miembros de la organización son los requisitos más importantes para una colaboración exitosa. Encontrar a las personas adecuadas sin duda abre más puertas y permite expandir las posibilidades de una colaboración exitosa. Para fomentar el pensamiento integrador entre las diferentes disciplinas y fomentar la colaboración, los participantes deben tener un sentido de colaboración para el equipo al mismo tiempo que deben contribuir con su experiencia individual y el conocimiento de su área de estudio.

Otro punto dentro de este mismo asunto de los valores de los miembros del colectivo tiene que ver con lo expresado en el Focus Group que sirvió de evaluación cualitativa de la experiencia de trabajar con una herramienta de Work Flows que sistematizó el MiD, y tiene que ver con el compromiso de las personas involucradas en el desarrollo de los proyectos. Según lo estimado por las personas en esa instancia de opinión –el Focus Group–, una organización puede tener más o menos capacidades en cuanto a los recursos implicados en el desarrollo y cumplimiento de su labor y misión, pero si tiene el compromiso de cada uno de los integrantes del equipo, un alto porcentaje de éxito puede estar asegurado.

Por otra parte, los brainstorming o tormentas de ideas permiten a los participantes evocar una gran cantidad de diversas ideas y sugerencias con diferentes puntos de vista. Y la actitud recomendada por los expertos frente a esta práctica colaborativa es que todos los integrantes del equipo deben tener la oportunidad de expresarse sin ningún prejuicio. Todas las ideas y

sugerencias deberían ser registradas y organizadas para recoger todas las oportunidades y posibles direcciones que el equipo observa para el proyecto.

Otra conclusión es que la comunicación es una habilidad importante en la colaboración en equipos de diferentes perfiles disciplinarios. Pese a que cada disciplina utiliza determinados términos y conceptos, es necesario que sean explicados con palabras comunes o intuitivas para que todos puedan entender.

Es sabido que en los campos teóricos relativamente nuevos como el diseño es una brecha importante que necesita imperiosamente ser trabajada. Si entre diseñadores no hay una clara taxonomía referente a sus propias ideas, hacerlo con dos o más perfiles profesionales trabajando en equipo se convierte en una labor imposible. En el caso de esta experiencia investigadora se vivió lo negativo de no tener un lenguaje en común a la hora de trabajar con los Work Flows, lo que fue reconocido por el equipo y los expertos en la instancia de Focus Group.

En términos cuantitativos, también fue posible evidenciar dicha problemática: Los usuarios del sistema al no conocer la taxonomía dedicada al tema abrieron flujos donde no correspondía o simplemente dejaron campos importantes del formulario de apertura de procedimientos directamente en blanco, y que a la hora de contabilizar los datos permiten equivocaciones en las conclusiones.

Por lo observado en los proyectos que se llevaron a cabo durante el tiempo que tomó esta investigación se puede concluir que en el trabajo en equipo el buen liderazgo es un requisito esencial para la posibilidad de una colaboración exitosa. El director o directores del equipo, por más que se trate de una organización de jerarquía horizontal, es el encargado de establecer la visión, funciones, tareas y responsabilidades de cada miembro o grupo pequeño, además de posibilitar la continuidad de los miembros, el cultivo de un lenguaje común y el correcto establecimiento del método de trabajo. Si su trabajo es correcto, y estando de acuerdo otra vez con Amery y Brown (2004), se facilita el crecimiento personal de los miembros, la coordinación del trabajo y la participación activa de los miembros.

Refiriéndose, por otra parte, al tema de los métodos de diseño, se puede concluir que, tras analizar numerosos casos con el objetivo de enfrentar de mejor manera el desafío de proponer

uno propio, y a pesar de las diferencias que pueden existir entre ellos, se muestran varias coincidencias que permiten afirmar que ninguno es mejor que otro. Esto se concluye por la sencilla razón que dice que llevar a cabo un proyecto de naturaleza variable (ante esto la pregunta ¿qué proyecto no es variable?) siguiendo un método de diseño al pie de la letra es muy difícil, si no es imposible.

El solo modelado y posterior sistematización de un proceso determinado no es suficiente para garantizar un correcto diseño y desarrollo, principalmente debido a la incapacidad de representar el contexto del proyecto como un sistema con interacciones complejas.

Existen modelos cognitivos que buscan hacer una descripción formal de la forma en que actúa el conocimiento en un individuo que diseña, como el caso de Akin (1979) y Jeffries (et al, 1981), pero el tema sigue siendo de muy difícil tratamiento. Tal como lo comentan Feijó y Bento (1991), la representación del proceso de diseño será siempre incompleta.

Los modelos o métodos de diseño son útiles siempre y cuando se tenga claridad total de lo que hay detrás, es decir, una visión de que el modelo –y su posterior sistematización– no es más que una simple herramienta que puede orientar un proceso, pero que no lo debe limitar ni subyugar.

Como corolario final, se puede decir que el método representado estará sometido al proceso y no al contrario.

5.3. Conclusiones y aportaciones del estudio empírico.

En términos generales, el estudio empírico ha servido para explorar la aplicación de un método incremental en la gestión del diseño de servicios online en el campo de la gestión del conocimiento, específicamente a través de proyectos de *e-learning*, *e-health* y su sistematización mediante una serie de estrategias orientadas a medir y evaluar su utilidad.

A un nivel más específico, ha servido para desarrollar un método que facilite identificar y explicar la naturaleza, por una parte, del proceso de diseño de los servicios que la organización ofrece a sus clientes e instituciones colaboradoras y, por otra, de los errores que surgen en el transcurso de las diferentes fases de desarrollo, que lo convierten en un proceso tan complejo.

Para contrastar la fiabilidad y validez de este método, se ha aplicado en diferentes entornos y con diferentes tipos de usuarios siguiendo el ciclo de fases que propone la metodología de la investigación-acción-participante. En cada caso se han identificado diferentes características que nacen de la interacción entre los diversos agentes que componen los equipos de trabajo. Ambas experiencias han sido explicadas con detalle, lo mismo que sus resultados.

En el caso del proyecto *e-dis*, se ha tenido la gran experiencia de trabajar colaborativamente con dos grupos de participantes bien diferenciados. Por una parte, estaba el personal médico y, por la otra, los pacientes en terapia de disfagia, lo que imponía inmediatamente la complejidad de tener que hablar tres idiomas diferentes (los dos mencionados, más el que se utiliza habitualmente entre el equipo de desarrollo). Finalmente, después de idas y venidas, se dice que es una gran experiencia porque los resultados tanto cualitativos como cuantitativos fueron mejores de lo esperado y más allá de números, estadística o costes más o menos, queda en la retina la interacción que el equipo de trabajo –en el que se incluye el autor de esta tesis– tuvo con las personas que recibían el servicio que se ofrecía, específicamente los pacientes y sus familias. Cualquier dificultad, ya sea técnica, o de asimilación de la tecnología por parte de ellos –personas mayores en muchos casos– o los muchos esfuerzos que se hicieron para llevar a cabo el proyecto, quedan en segundo plano al ver, con satisfacción, lo agradecidos que estaban los pacientes y sus allegados con el fruto de la herramienta que se puso a su disposición. Esos

recuerdos no están plasmados en este documento, pero alimentan la convicción de que el diseño y la tecnología tienen una gran misión social por delante, sobre todo en los campos en que el LAM-UPC interviene, de la salud y la formación. Es tanto lo que se puede hacer en esos terrenos que parece una obligación de diseñadores y desarrolladores trabajar en favor de mejorar la calidad de vida de las personas.

Sobre la base de los resultados del proyecto *e-dis*, parece razonable afirmar que es posible aplicar el método incremental de diseño en el ámbito del e-health con el propósito de mejorar la eficiencia en el proceso y obtener beneficios tanto para el hospital o institución de salud como para los pacientes y afectados por alguna enfermedad en concreto.

Una vez acabado el capítulo *e-dis*, se comenzó a trabajar en el entorno más íntimo, llevando el MiD a COLS y poniéndolo a disposición de los usuarios participantes del propio equipo de trabajo LAM-UPC y de los estudiantes del DIM. En este sentido, el estudio empírico también ha servido para diseñar una infraestructura que sistematizara el método propuesto a través de flujos de trabajo, que contribuyen, por un lado, a eliminar algunos errores que surgen en la gestión del diseño en el proceso de desarrollo y, por el otro, a implementar un repositorio de información viva gestionado, manipulado y con la posibilidad de ser reutilizado por el mismo colectivo de trabajo.

A causa de que el desarrollo de COLS está en permanente proceso de construcción y cada vez se le agregan nuevas herramientas de trabajo, sólo se han evaluado los datos obtenidos del uso del instrumento dedicado a los Work Flows. Se ha contrastado el efecto positivo que este artefacto produce en el equipo de trabajo y en su proceso de producción distribuida de las tareas encomendadas. Los resultados de estas primeras intervenciones en ese sentido (COLS HoyUnPocoMas y COLS iCELL) han servido como plataforma para abrir otras posibilidades de investigación centradas en estudiar de manera profunda el impacto de este tipo de instrumentos en organizaciones como el LAM-UPC y la presentación y visualización gráfica de la información que estos ofrecen. También parece ser imperativo el hecho de diseñar estrategias que permitan explotar esos resultados en el sentido de su reutilización en beneficio del colectivo.

A partir de los datos recogidos es posible afirmar que el MiD es un instrumento útil en la realización de diferentes tareas asociadas con la gestión del diseño en entornos colaborativos.

Sin embargo, es necesario resolver una serie de inconsistencias encontradas para mejorar el método propuesto. La identificación de estas inconsistencias sirve como punto de partida a futuras investigaciones que puedan profundizar en el desarrollo de la propuesta y determinar su grado de efectividad y eficiencia comparada con otras estrategias orientadas al desarrollo de sistemas interactivos.

En relación a este mismo asunto, es necesario llamar al estudio en profundidad metodologías de desarrollo de software que se puedan adaptar a la labor que se lleva a cabo en la organización. Una de esas metodologías es la llamada SCRUM, que presenta varios puntos en común con el MiD, toda vez que se trata de una estrategia de gestión de procesos de desarrollo de software con características de iterativo e incremental. Otras posibilidades de adopción son las mencionadas en el punto 4.10.4.1 del documento, dedicadas a la Matriz de Asignación de Responsabilidades y al Acuerdo de nivel de servicio, técnicas de gestión de trabajo en grupo y del nivel de calidad, respectivamente, y que sólo pueden ofrecer cosas positivas al grupo si se quiere avanzar en mejoras progresivas de la labor y los servicios que se ofrecen.

Acerca del método de trabajo seguido, se ha querido destacar la importancia de realizar proyectos de investigación en el ámbito de las tecnologías de la información porque implica conformar equipos de personas con diferentes perfiles profesionales que colaboren con el propósito de conseguir una meta común y otras de índole personal. Sin ir más lejos, este trabajo de investigación es un resultado personal de muchos esfuerzos colectivos, pues esta tesis no hubiera sido posible sin la certera participación de todo el equipo de trabajo habitual y puntual, en el que se cuentan ingenieros, diseñadores, médicos y psicólogos.

5.4. Investigaciones futuras.

A partir de los resultados obtenidos es posible plantear nuevos temas de interés para futuras investigaciones en el marco del diseño en relación a la tecnología y a los temas específicos del e-health y el e-learning en ese contexto genérico de la gestión del conocimiento. Algunas han sido esbozadas a lo largo de estas conclusiones y tienen que ver con el campo extenso que representa el tema de la salud y las terapias para enfermedades concretas a través de Internet, aprovechando los recursos que ofrece la tecnología hoy por hoy.

En relación al método que se propone como resultado de esta investigación, se podría plantear de manera adecuada algunas hipótesis orientadas a validar la eficiencia y eficacia del mismo en otros contextos que no sea el del LAM-UPC, o bien, que no sea en el terreno de la gestión del conocimiento sino de los negocios o de la entretención. También se pueden escribir hipótesis que establezcan relaciones causa-efecto-impacto entre cada uno de los componentes de COLS y los procesos cognitivos, emocionales y conductuales de los usuarios.

Otro aporte importante sería, tal como se ha destacado en el ítem dedicado al Focus Group que se llevó a cabo, el diseño de un artefacto que permita la gestión de actividades que se puedan realizar con el gran repositorio creado con los productos generados como resultados de las tareas encargadas mediante los flujos de trabajo. Esto, evidentemente, necesita una capacidad estratégica importante por parte del equipo de trabajo, que sabe o debería saber perfectamente cuales son las necesidades que requieren ser satisfechas al interior de la organización.

En este mismo sentido, otra aportación significativa estaría dada por el hecho de crear una o varias formas de visualización de la información. Es necesario recordar la teoría del proceso de generación de conocimiento, que dice que cualquier conjunto de datos se transforma en información una vez que es correctamente procesado y, de la misma forma, la información se puede transformar en conocimiento si es correctamente asimilada por el receptor del mensaje. En esa asimilación entra en juego el rol del diseñador, quien debe ser capaz de presentar dicha información de manera precisa, concreta y sin que haya posibilidad de segundas lecturas, colaborando de manera fundamental en la creación de conocimiento, lo que posteriormente puede dar paso a la sabiduría, una vez que dicho conocimiento haya sido evidenciado de forma empírica.

De igual manera, y haciendo una autocrítica al trabajo realizado, se hace precisa la intervención de alguien más en el equipo de trabajo que continúe el camino empezado por Ferruzca y seguido por el autor de esta tesis, en el sentido que existe la convicción de que este terreno que ha empezado a ser cultivado puede dar mejores frutos si se da un paso adelante en, por ejemplo, la evaluación cuantitativa y cualitativa de los procesos que se llevan a cabo en la organización a la hora de desarrollar los proyectos en los que se participa. Si bien este esfuerzo de investigación ha intentado dar algunas luces sobre la gestión de procesos, también es cierto que se puede incrementar de manera importante el punto que se refiere a la evaluación de los mismos.

Al respecto, se puede incluir un estudio que haga hincapié en el impacto social que significa para el equipo trabajar bajo un método diseñado y sistematizado de manera muy concreta. En este trabajo se ha generado una estructura con los aspectos que afectan la gestión de los esfuerzos de diseño durante el desarrollo de una actividad compleja como es la construcción de prototipos en el campo de los servicios online, pero sobre la base de esta estructura parece posible plantear estudios que se orienten a explorar el efecto que algunos de estos aspectos tienen en el ámbito del trabajo colaborativo multidisciplinar.

Capítulo 6

Divulgación científica

A continuación se presenta el resultado del proceso de investigación llevado a cabo durante 6 años de trabajo, expresado a través de los diferentes artículos científicos que han sido publicados en revistas indexadas, libros y congresos haciendo referencia al Método Incremental de Diseño de e-services y que ponen de manifiesto la aceptación que ha tenido el tema en la comunidad científica mundial.

Artículo en revista indexada:

Josep Ma. Monguet, Marco Ferruzca, Joaquín Fernández and Eduardo Huerta; "eHealth Living Lab Micro Innovation Strategy: A Case Study of Prototypes through Co-creation"; E-Health 2010, Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering; Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2011.

Capítulo en libro:

Josep Ma. Monguet, Eduardo Huerta, Joaquín Fernández, Marco Ferruzca, Susana Badillo. "Método de diseño incremental de sistemas de información basados en Internet"; "E-Business Issues Challenges and Opportunities for SMEs: Driving Competitiveness". Edited by M. Manuela Cruz-Cunha and João Eduardo Varajão; 2010.

Paper en congreso:

Josep Ma. Monguet, Berenice Blanco, Eduardo Huerta, Edgar Castelán, Mónica Sampieri, Marco Ferruzca, Joaquín Fernández, Helena Bascuñana; "e-therapy learning"; Edulearn 10. Barcelona 2010.

Paper en congreso:

Eduardo Huerta, Josep Ma. Monguet, Joaquín Fernández, Marco Ferruzca; "Método de diseño incremental de sistemas de información basados en Internet"; 1er Congreso Internacional de Diseño e Innovación de Catalunya. Escola Superior de Disseny, Barcelona 2010.

Paper en congreso:

Eduardo Huerta, Josep Ma. Monguet, Marco Ferruzca; "Theory of designs: past, present and future". 6th International Conference of design history and design studies. ICDHS 2008 Osaka, Japan, October 2008.

Paper en congreso:

Josep Ma. Monguet, Marco Ferruzca, Eduardo Huerta; "Combining literature review and survey to build a 'state of the art' and suggest future research works". 6th International Conference of design history and design studies.

ICDHS 2008 Osaka, Japan, October 2008.

Paper en congreso:

Marco Ferruzca, Joaquín Fernández, Eduardo Huerta; "Difficulties identified in a design e-learning program". 6th International Conference of design history and design studies.

ICDHS 2008 Osaka, Japan, October 2008.

Glosario

Conceptos.

A continuación se presenta la terminología empleada en la descripción de un sistema de trabajo entendido como sistema cognitivo.

Actividad:

Conjunto de tareas y acciones planificadas llevadas a cabo por sujetos, de carácter individual o grupal, que tienen como finalidad alcanzar los objetivos y finalidades del sistema de trabajo.

Artefacto:

De manera general, un artefacto es cualquier cosa hecha por el hombre. Sin embargo, en el ámbito de la ergonomía cognitiva, el concepto de artefacto es equiparado con el de máquina. De acuerdo a Cañas et al. (2001), “una máquina es cualquier artefacto manufacturado por el hombre con la finalidad de aumentar cualquier aspecto de la conducta u operación mental humanas. Un hacha es una máquina y también lo es una calculadora. Un artefacto puede ser un objeto físico o un ente abstracto o un objeto que representa a un objeto físico. Los artefactos han sido creados para actuar sobre el ambiente, para modificar algún aspecto de éste, y para obtener información que nos permita conocer sus características y cómo nuestras acciones lo modifican.

Cognición:

Al utilizar el adjetivo “cognitivo” necesitamos definir lo que entendemos por cognición. La cognición hace referencia a la adquisición, mantenimiento y uso de conocimiento. Sin embargo, como se hará patente a lo largo del documento, entendemos este término de una forma más amplia, que supera los límites de la cognición individual, tal y como la estudia la psicología cognitiva. Por esta razón, es necesario que distingamos entre varios tipos de cognición. Si nuestro interés es estudiar el conocimiento que una persona tiene hablamos de cognición mental. Por otra parte, si lo que interesa es cómo varias personas comparten y se comunican sus conocimientos se habla de cognición comunicativa. Finalmente, si interesa la transferencia de conocimiento entre una persona y un artefacto, se habla de cognición distribuida. Por lo tanto, el término cognitivo incluirá aspectos individuales y de grupo. Sin embargo, se debe tener siempre presente que las características del sistema cognitivo humano constituyen el punto de referencia para estudiar la interacción (Cañas *et al.* 2001).

Entorno:

A efectos de este estudio, el término entorno es equivalente al de ambiente. En su descripción más simple el entorno es el ambiente, lo que nos rodea, y tiene la capacidad de influir en el desarrollo de las tareas debido a sus limitantes (Zhang *et al.* 2004).

Un sistema de trabajo no incluye sólo el espacio inmediato donde las personas trabajan. En muchas ocasiones, el sistema también incluye un espacio externo donde la conducta humana tiene un efecto. En el caso del colectivo DIM, el sistema de trabajo incluye, tanto a los elementos que se encuentran dentro del espacio virtual COLS, como los espacios físicos en que se desarrollan las actividades de investigación. Por esta razón se puede distinguir entre dos tipos de entorno:

1. Entorno local, que es el espacio tridimensional en el que la persona se sitúa y que incluye a todas las personas y artefactos que se encuentran junto a ella en este espacio.

2. Entorno externo, que es el espacio tridimensional sobre el que la conducta humana tiene efecto y que no es necesariamente accesible para la persona (José J. Cañas *et al.* 2001).

Método:

Modo de decir o hacer con orden. Un camino que se sigue para llegar a un objetivo. Real Academia de la Lengua Española.

Metodología:

Ciencia del método. Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica. Real Academia de la Lengua Española.

Objetivo:

Entiéndase por objetivo la meta de una actividad, en la cual los sujetos quieren influir utilizando determinados artefactos. Al inicio del proceso de satisfacer una necesidad, el objetivo de una actividad es expresado como un estado de necesidad, sentimiento que motiva a los sujetos a buscar distintos medios (artefactos) para satisfacer la necesidad (Hyppönen 1998).

Organización:

Es la estructura de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un sistema de trabajo, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados. (GOMEZ CEJA Guillermo, "Planeación y Organización de Empresas", Octava Edición, Edit. McGraw-Hill, México, 1994, Pág.191)

Perfil:

Un perfil es una caracterización genérica de un tipo de actividad ligado a las necesidades de una organización. No todos los perfiles son necesarios durante todo el proyecto ni en todos los proyectos. En función del ciclo de vida empleado y de las actividades a realizar, se pueden determinar a priori los perfiles requeridos.

En la definición de un perfil, intervienen los siguientes aspectos:

- a) Conocimientos generales requeridos
- b) Conocimientos técnicos especializados requeridos
- c) Habilidades de comunicación requeridas
- d) Actitudes requeridas en el trabajo
- e) Relación con otros perfiles
- f) Recursos materiales asociados al perfil
- g) Características temporales

A partir de esa información es posible conocer las personas requeridas y asignar responsabilidades individuales a cada una de ellas. No obstante, no debe confundirse esta definición con las actitudes deseadas en una determinada persona (Brigos, 2002)

Producto:

La interacción coordinada entre diferentes sujetos que trabajan en sus respectivas partes de una tarea conjunta da como resultado un producto. De manera individual los sujetos pueden estar o no conscientes del objetivo colectivo, Sin embargo, es el objeto compartido y su transformación dentro del producto final lo que define una actividad. A menudo el producto de una actividad no está dirigido para el mismo colectivo que lo produjo, sino para ser consumido por otro colectivo en otra actividad (Korpela *et al.* 2000).

Sujeto:

La palabra sujeto hace referencia a una persona dentro de un sistema de trabajo. Una persona dentro de un sistema de trabajo puede tener uno o más perfiles.

Existen diversas formas de entender a los sujetos en general y sus características específicas pertinentes a su interacción con otros sujetos, artefactos y entornos. La descripción de un sujeto puede ser a partir de datos demográficos, físicos o habilidades motrices, aspectos cognitivos, emocionales o afectivos (Zhang *et al.* 2004).

Tarea:

Los artefactos son creados para realizar una tarea. En la historia de la humanidad los artefactos fueron pensados para realizar tareas que previamente no eran posibles o para mejorar la manera en la que una tarea se estaba realizando. Por lo tanto, lo que determina la necesidad de un nuevo artefacto son los requerimientos de las tareas.

Las tareas se realizan dentro de una situación o contexto. Muchas veces la misma tarea puede realizarse de forma diferente dependiendo del contexto o situación (Cañas *et al.* 2001).

Siglas.

MiD.

Método incremental de Diseño

DIM.

Doctorado en Ingeniería Multimedia.

COLS.

Collaborative Learning System.

UPC.

Universidad Politécnica de Cataluña.

LAM o LAM-UPC.

Laboratorio de Aplicaciones Multimedia de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Listas de figuras, tablas y gráficos

Lista de figuras.

Figura	Descripción	Página
1	Esquematzación del marco teórico seguido en la investigación	35
2	Componentes de un sistema cognitivo	67
3	Estructura con los tópicos y aspectos de interés para la Cognición Distribuida.	69
4	Representación gráfica del modelo conceptual de cognición distribuida	70
5	Simbología empleada en la representación gráfica del modelo conceptual de C.G. (Basado en Ferruzca, 2008).	71
6	Proceso de exploración empírica basada en las fases de la investigación–acción–participante con cada acción emprendida basada y descrita en el mismo método de investigación.	97
7	Esquema de las fases de la investigación–acción.	105
8	Modelo de Pahl y Beitz, adaptado por Cross (1999)	118
9	Fases del Método Incremental de Diseño representadas esquemáticamente. La evolución incremental se representa por la estructura circular creciente en cada fase.	125
10	Pasos del Método incremental de diseño.	128
11	Esquema del flujo de trabajo seguido por el equipo de desarrollo.	129
12	Organigrama funcional del LAM–UPC al momento de realizar la investigación. El organigrama relaciona personas, perfiles y roles.	130
13	Interfaz gráfica de e–dis, en la que se distinguen los cuatro apartados de personas, contenido, sesiones y gestión.	137
14	Estructura de COLS–WF (COLS versión 3) (Fuente: Rivero, Yliana, 2010).	151
15	En el paso “escribir” del WF se utiliza un gestor que se comunica directamente con COR (Fuente: Rivero, Yliana, 2010)	152
16	Flujo de datos de un procedimiento.	154
17	Estados de un flujo abierto.	155

Lista de tablas.

Figura	Descripción	Página
1	Porcentaje de publicaciones leídas según tópico.	80
2	Número de publicaciones leídas.	82
3	Número de publicaciones citadas por año.	84
4	Número de publicaciones citadas por período.	85
5	Publicaciones citadas según tópico y período de años.	86
6	Listado de revistas indexadas de las cuales se extrajeron los artículos consultados en el marco teórico de la tesis.	87
7	Definición de estrategias empíricas	99
8	Primera propuesta de método, que constaba de 5 fases y sus respectivos pasos.	115
9	Denominación y responsabilidades del equipo de trabajo.	120
10	Fases del método de diseño incremental de e-services	124
11	Pasos del método (a cumplir dentro de cada fase) y su nivel de relevancia.	126
12	Relevancia de los Pasos según la Fase en que se encuentre el proyecto.	127
13	Tareas a cumplir según cada fase del MiD	131
14	Aplicación del MiD al proyecto e-dis en la fase 1, Problema	139
15	Aplicación del MiD al proyecto e-dis en la fase 2, Concepto	140
16	Aplicación del MiD al proyecto e-dis en la fase 3, Propuesta	140
17	Aplicación del MiD al proyecto e-dis en la fase 4, Prototipo.	142
18	Clasificación contenidos HIP+ (Fuente: Rivero, Yliana, 2010).	150
19	Descripción de los estados posibles de una tarea.	155
20	Descripción de las transiciones posibles de una tarea.	155
21	Cantidad de flujos abiertos por cada proyecto y fase.	159
22	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto Miris.	161
23	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto KSB.	161
24	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-fren.	162
25	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-nen	162
26	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Xpo Sangre.	162
27	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Blood.	163
28	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Turis.	163
29	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-dis.	163
30	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto Etona.	163
31	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Mental	164
32	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto e-Park	164
33	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto iCell Rubí.	164
34	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto COLS V3	165
35	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto Siga	165
36	Tareas solicitadas en cada fase del proyecto Sicta	165
37	Tareas de cada Fase del MiD, basadas en los datos de la herramienta de work flows.	166
38	Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y Roles en el paso Solicita.	168
39	Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y roles en el paso Escribe.	170
40	Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y roles en el paso Validar.	172

41	Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y roles en el paso Revisar.	174
42	Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y Roles en el paso Aceptar.	176
43	Tabla de datos relacional entre Perfiles, Fases y Roles en el paso Publicar	178
44	Resumen de la participación del equipo de Dirección en cada fase de los proyectos gestionados a través de la herramienta de Work Flows.	180
45	Resumen de la participación del equipo de Gestión en cada fase de los proyectos gestionados a través de la herramienta de Work Flows.	180
46	Resumen de la participación del equipo de Diseño en cada fase de los proyectos gestionados a través de la herramienta de Work Flows.	181
47	Resumen de la participación del equipo Técnico en cada fase de los proyectos gestionados a través de la herramienta de Work Flows.	182
48	Estructura jerárquica de conceptos y definición de usuarios y permisos para COLS iCELL	187
49	Encabezado de la base de datos para la segunda versión de los WF.	189
50	Significado de los encabezados de los Work Flows de COLS iCell.	189
51	Cantidad de flujos abiertos y su estado al momento de extraer la BBDD.	190
52	Datos de cada proyecto en relación a los flujos activos en cada fase.	192
53	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto CISMA.	194
54	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto e-dis.	194
55	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto e-fren.	194
56	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto ELS.	194
57	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto e-nen.	195
58	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto Xpo-Sang.	195
59	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto iCELL.	195
60	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto IMD.	196
61	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto Miris.	196
62	Tareas solicitadas en los flujos abiertos del proyecto SOC.	196
63	Tabla de datos relacional entre Perfiles y Etapas de los WFs.	198

Lista de gráficos.

Figura	Descripción	Página
1	Porcentaje de publicaciones clasificadas por tópico	81
2	Porcentaje de publicaciones leídas sub-clasificadas temáticamente	83
3	Número de publicaciones citadas por año.	85
4	Publicaciones citadas según tópico y año.	86
5	Porcentajes relativos a los flujos abiertos en cada fase del MiD.	157
6	Flujos abiertos según fases por cada proyecto.	160
7	Distribución de funciones en la etapa Solicitar según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.	169
8	Distribución de funciones en la etapa “Solicitar” según fases por cada equipo	169
9	Distribución de funciones en la etapa “Escribir” según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.	171
10	Distribución de funciones en la etapa “Escribir” según fases por cada equipo.	171
11	Distribución de funciones en la etapa “Validar” según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.	173
12	Distribución de funciones en la etapa “Validar” según fases por cada equipo	173
13	Distribución de funciones en la etapa “Revisar” según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.	175
14	Distribución de funciones en la etapa “Revisar” según fases por cada equipo.	175
15	Distribución de funciones en la etapa “Aceptar” según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.	177
16	Distribución de funciones en la etapa “Aceptar” según fases por cada equipo.	177
17	Distribución de funciones en la etapa “Publicar” según fases del MiD por cada integrante del equipo de trabajo.	179
18	Distribución de funciones en la etapa “Publicar” según fases por cada equipo.	179
19	Porcentaje de flujos en los diferentes pasos del work flow.	190
20	Porcentaje de flujos abiertos para las diferentes fases de desarrollo.	191
21	Proyectos y los flujos abiertos para cada fase de desarrollo.	193

Referencias y bibliografía

A

Abowd, G. (1999): "Classroom 2000: An Experiment with the Instrumentation of a Living Educational Environment"; IBM Systems Journal 38 ,4, 1999, 508-530.

Adler-Milstein, J. (2009); "Health Care Requires Big Changes to Complement New IT"; Harvard Business Review. April 2009.

Aguilá, José; Monguet, Josep M^a; (2010); "¿Por qué algunas empresas tienen éxito y otras no?. Modelos de negocio, ideas clave y herramientas para innovar"; Ediciones Deusto; España.

Akeroyd, John (2004); "Information management and e-learning. Some Perspectives". Information & Management, 57(2), 157-167.

Akin, O. (1979); "An exploration of the design process"; Design methods and theory.

Alexander, Christopher; Wolfgang, J.; "A Refutation of Design Methodology (Interview with Max Jacobson)". En: Design Methods Newsletter. Vol. 5, núm. 3. 1971. pp. 3-7. Architectural Design, December 1971, Vol. 42, pp. 768-770; (The State of the art in Design Methods) Developments in Design Methodology, edited Nigel Cross, 1984.

Amery, M.; Brown, D. (2004); "Breaking Out of the Box: Interdisciplinary Collaboration and Faculty Work", Connecticut: IAP, pp 8-10.

Anderson, J.; Rungtusanatham, M.; Schroeder, R. (1994); "A theory of quality management underlying the Deming Management Method", Academy of Management Review, Vol. 19, No. 3, pp. 472-509.

Astorga, Alfredo y Van Der Bilj, Bart; (1990); "Manual de diagnóstico participativo"; Manuales prácticos N°9, 1ª edición. CEDECO. Quito, Ecuador.

Archer P, (1999); Paul Archer Design; Disponible en <http://home.btconnect.com/paularcherdesign/> (última visita 25/06/2012)

B

Barney, J., Clark, D. (2007); "Resource-based Theory: Creating and Sustaining Competitive Advantage". Oxford University Press, NY.

Barton, J.; Stephens, J.; Haslett, T. (2009); "Action Research: Its Foundations in Open Systems Thinking and Relationship to the Scientific Method"; Springer Science & Business Media, LLC 2009; Syst Pract Action Res (2009) 22:475-488).

Bascuñana, H; Blanco, B; Rivero, Y; Monguet, J; Muñoz, J; Sampieri, M.; (2009); "A telehealth approach to oropharyngeal dysphagia therapy"; Paper presented at the 5th World Congress of International Society of Physical Medicine and Rehabilitation, Istanbul, Turkey, June 14.

Bayazit, Nigan; (2004); "Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research"; Design Issues: Volume 20, Number 1; Massachusetts Institute of Technology; 2004.

BCD (2011); Manual sobre Gestión de Diseño para empresas que abren nuevos mercados; Editado por BCD, Barcelona Centro de Diseño.

Berkhout, A.J. (2000); "The Dynamic Role of Knowledge in Innovation"; Delft University Press, ISBN 90-407-2077-0.

Berkhout, A.J; Hartmann, D; van der Duin, P; Ortt R. (2006); "Innovating the innovation process"; Int. J. Technology Management, Vol. 34, Nos. 3/4, 2006; Copyright © 2006 Inderscience Enterprises Ltd.

Bisquerra, R.; Dorio, I.; Gómez, J.; Latorre, J.; Martínez, F.; Massot, I.; Mateo, J.; Sabariego, M.; Sans, A.; Torrado, M., & Vilà, R. (Eds.) (2004). "Metodología de la investigación educativa". Madrid: Editorial La Muralla, S.A.

Blokdijk, Gerard (2008); "The Service Level Agreement SLA Guide"; SLA Book, Templates for Service Level Management and Service Level Agreement Forms. Fast and Easy Way to Write Your SLA. Lulu.com. p. 81. ISBN 1-921523-62-X.

Bonsiepe, G. (2000); "Una Tecnología Cognoscitiva – De la producción de conocimientos hacia la presentación de conocimientos". Simposium Ricerca+Design, Milán.

Brown, J.S. (2003); "Innovating innovation", foreword to: Chesbrough, H.W. Open Innovation, Harvard Business School Press.

C

Carr, W.; Kemmis, S. (1988); "Teoría crítica de la enseñanza. La investigación–acción en la formación del profesorado". Barcelona: Martínez Roca.

Casadesus–Masanell, Ramon; Ricart, Joan E.; (2007); "Competing through Business Models"; IESE Business School, University of Navarra; Working Paper; WP no 713; November.

Clavé, P.; Terré, R.; De Kraa, M.; Serra, M. (2004); "Approaching oropharyngeal dysphagia". Rev Esp Enferm Dig 2004; 96 (2): 119–31).

Coiera, Enrico, (2002); "Interaction design theory"; Elsevier Science Ireland Ltd.

Cole, R., S. Purao, M. Rossi and M. Sein; (2005); "Being Proactive: Where Action Research Meets Design Research" in Avison, D. and D. F. Galletta (eds.) Proceedings of International Conference on Information Systems (ICIS). December 11–14, 2005, Las Vegas, NV.

Cross, N. (1984); "Development in Design Methodology"; London; John Wiley and son.

Cross, Nigel; (1989); "Engineering Design Methods"; Wiley, Chichester, Sussex, UK.

Cross, N; Cross, A.C. (1995); "Observations of Teamwork and Social Processes in Design", Design Studies, vol 16, no. 2.

Cross, Nigel; (1999); "Métodos de diseño. Estrategias para el diseño de productos ". Editorial Limusa Wirley. México.

Cross, Nigel; (2007); "From a Design Science to a Design Discipline: Understanding Designerly Ways of Knowing and Thinking" en el libro "Design Research Now. Essays and Selected Projects"; Birkhäuser Verlag AG, Berlín, Alemania.

Cohen, W.M.; Levinthal, D.A. (1990); "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation". *Administrative Science Quarterly* 35 (1), 128-152.

CH

Champion, D.; Stowell, F.A. (2003); "Validating Action Research Field Studies: PEARL, Systemic Practice and Action Research", Vol. 16, No. 1, February, 2003.

Chaur Bernal, Jairo; (2005); "Diseño conceptual de productos asistido por ordenador: Un estudio analítico sobre aplicaciones y definición de la estructura básica de un nuevo programa"; Tesis Doctoral; UPC; Barcelona.

Chesbrough, H.; Rosenbloom, R.S. (2002); "The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spin-off Companies". *Industrial and Corporate Change*.

Chesbrough, H. (2003); "Open Innovation"; Boston: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H. (2003); "Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology"; Cambridge, MA: Harvard Business School Publishing.

Chesbrough, H.; West, J.; Vanhaverbeke, W. (2006); "Open Innovation: Researching a New Paradigm". Oxford: Oxford University Press.

Chiu, M.; (2002); "An organizational view of design communication in design collaboration"; *Design Studies*, 23 (2), 187-210.

Christensen, C.M.; Raynor, M.E. (2003); "The Innovators' Solution", Boston: Harvard Business School Press.

Chuan Jun Su (2007); "Mobile multi-agent based, distributed information platform (MADIP) for wide-area e-health monitoring"; Science Direct; Elsevier.

D

Dearstyne, B. W. (2007): "Blogs, Mashups, & Wikis Oh, My!"; Information Management Journal, 41, 4, 2007, 24-33.

Deheler, C.; (1998); "Computer-mediated distributed cognitions: Cultivating collective knowledge and personal competencies". SIGUE OUTLOOK. 26(1), 15-19.

Dodgson, M. (1993); "Technological Collaboration in Industry: Strategy, Policy, and Internationalization in Innovation". London: Routledge.

Dodgson, M.; Gann, D.; Salter, A. (2006); "The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble", R&D Management, 36, 3, 333-346.

Dong, Andy; (2008); "The Policy of Design: A Capabilities Approach"; Design Issues: Volume 24, Number 4; Massachusetts Institute of Technology.

E

Edwards, T.; Delbridge, R.; Munday, M. (2005); "Understanding innovation in small and medium-sized enterprises: a process manifest". Technovation 25, 1119-1120.

Eriksson, M.; Niitamo, V. P.; Kulkki, S. (2005); "State-of-the-Art in Utilizing Living Labs Approach to User-centric ICT innovation – a European approach"; Centre of Distance Spanning Technology at Luleå University of Technology, Sweden, Nokia Oy, Centre for Knowledge and Innovation Research at Helsinki School of Economics, Finland.

F

Fallman, D. (2003); "Design-Oriented Human-Computer Interaction". Proc. CHI 2003, ACM Press (2003), 225-232.

Feijó, B.; Bento, J. (1991); "A framework for cognitive models of design"; Centro de Mecânica e Engenharia Estruturais da Universidade Técnica de Lisboa.

Ferruzca, Marco; (2008); "Estudio teórico y evidencia empírica de la aplicación del marco teórico de "Cognición Distribuida" en la gestión de sistemas de formación e- Learning." Tesis Doctoral; Universitat Politècnica de Catalunya; España.

Figallo, C. (1998), *Hosting Web Communities: Building Relationships, Increasing Customer Loyalty, and Maintaining a Competitive Edge*, Wiley Computer Publishing, Hoboken, NJ.

Florida, R. (2003); "The Rise of the Creative Class"; New York: Basic Books.

Følstad, A.; Bae Brandtzæg, P.; Gulliksen, J.; Börjeson, M.; Näkki, P. (2009); "Towards a Manifesto for Living Lab Co-creation"; T. Gross et al. (Eds.): *INTERACT 2009, Part II, LNCS 5727*, pp. 979-980, 2009. © IFIP International Federation for Information Processing.

Freimut, B.; Punter, T.; Biffel, S.; Ciolkowski, M. (2002); "State-of-the-Art in Empirical Studies". (Report: *Visek/007/E.*, Versión: 1.0). Alemania: ViSEK-Projekt.

G

Gregor, S. and Jones, D.; (2007); "The anatomy of a design theory"; *Journal of the Association of Information Systems*, 8, 5.

H

Hagedoorn, J. (1993); "Understanding the rationale of strategic technology partnering: inter-organizational modes of cooperation and sectoral differences". *Strategic Management Journal*, 14, 5, 371-385.

Hagedoorn, J. (2002); "Inter-firm R&D Partnerships: An Overview of Major Trends and Patterns since 1960". *Research Policy*. 31(4):477-492.

Hernández, S.; Fernández–Collado, C., & Baptista, P. (Eds.) (2006); “Metodología de la investigación”. México: McGraw Hill – Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Herzlinger, R. (2006); “Why Innovation in Health Care Is So Hard”. Harvard Business Review. May 2006.

Hevner, Alan R.; March, Salvatore T.; Park, Jinsoo; Ram, Sudha; (2004); “Design science in information systems research”; MIS Quarterly Vol. 28 No. 1, pp. 75–105/March 2004.

Hoffman, K.; Parejo, M.; Bessant, J.; Perren, L. (1998); “Small firms R&D, technology and innovation in the UK: a literature review”. Technovation 18 (1), 39–55.

Hollanders, H.; Van Cruysen, A. (2009); “Design, Creativity and Innovation: A Scoreboard Approach”. Pro Inno. Innometrics.

Hummel, J. and Lechner, U. (2002), “Social profiles of virtual communities”, Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society.

I

Illich, I. (1973) Tools for Conviviality, Harper & Row Publishers, Inc.

Ivari, J.; (2003); “This is Core – VII – Towards Information Systems as a Science of Meta–Artifacts”, Communications of the Association for Information Systems.

J

Jeffries, R.; Turner, A.; Polson, P.; Atwood, M. (1981); “The processes involved in designing software”. In J.R. Anderson (ed.), Cognitive Skills and Their Acquisition. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Johnson, Mark W.; Christensen, Clayton M.; Kagermann, Henning; (2008) “Reinventing Your Business Model”; Harvard Business Review.

Jones, C. (1984); "A method of systematic design"; In: Cross, N.; "Development in Design Methodology"; London; John Wiley and son.

K

Khan, B.H. (Ed.) (2001). "Web-based training: An introduction". Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Kays S.; Robbins, J. (2006); "Effects of sensorimotor exercise on swallowing outcomes relative to age and age-related disease". *Semin Speech Lang* 2006; Nov 27(4):245-59.).

Kemmis, S.; McTaggart, R. (1998); "The Action Research Planner"; 3rd ed, Geelong: Deakin University.

Kitchenham, B.; Pickard, L.; Pfleeger, S. (1995); "Case Studies for Method and Tool Evaluation". *IEEE Software*, 52-62.

Kitzinger, J. (1994); "The methodology of Focus Groups: the importance of interaction between research participants"; *Sociology of Health & Illness*, Vol. 16, No. 1, 1994 ISSN 0141-988, Basil Blackwell Ltd. Editorial Board, 1994. Published by Blackwell Publishers, 108 Cowley Road, Oxford OX4, U F, UK and 238 Main Street. Cambridge, MA 02142, USA.

Krippendorff, Klaus, (2007); "Design Research, an Oxymoron?"; Manuscript Version Pages 67-80 in Ralf Michel (Ed.). *Design Research; Essays and Selected Projects* Zürich: Birkhäuser Verlag.

Kviselius, N; Ozan, H.; Edenius, M.; Andersson, P. (2008); "The Evolution of Living Labs - Propositions for Improved Design and Further Research"; *Proceedings of the 5th International Conference on Innovation & Management*, Vols I and II, 2008. CHINA.

L

Latorre, Antonio, (2003); *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Ed. Graó. España.

Lazarus, C. (2005); "Lingual strengthening and swallowing. Perspectives on swallowing and swallowing disorders"; Newsletter for the Dysphagia Special Interest Division of the American Speech-Language-Hearing Association; 2005; 14(2):2-6.

Lee, S; Park, P; Yoon, B; Park, J. (2010); "Open innovation in SMEs—An intermediated network model"; Research Policy 39 (2010) 290-300 Elsevier B.V.

Lecuona, M.; "Diseño industrial: guía metodológica". Edición Pro dintec, 2006.

Leibs, S. (2008): "Web 2.0, Confusion 1.5."; CFO 24, 3, 2008, 33-34.

Lepik, K.L.; Krigul, M.; Terk, E. (2010); "Introducing Living Lab's Method as Knowledge Transfer from one Socio-Institutional Context to another: Evidence from Helsinki-Tallinn Cross-Border Region". Journal of Universal Computer Science, vol. 16, no. 8 (2010), 1089-1101 submitted: 23/12/09, accepted: 25/2/10, appeared: 28/4/10 • □J.UCS.

Lin, H.-F. (2007), "The role of online and offline features in sustaining virtual communities: an empirical study", Internet Research, Vol. 17 No. 2, pp. 119-38.

Logemann, J. (1994); "Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders". Austin, TX: Pro-Ed, 1983.10. Luggner, K. Dysphagia in the elderly stroke patient. J Neurosci Nurs 26(2):78-84.

Luukkonen, T. (2005); "Variability in organisational forms of biotechnology firms". Research Policy 34, 55-570.

M

Maheu, M.; Whitten, P., Allen, A. (2001); "E-Health, Telehealth, and Telemedicine. A Guide to Start-up and Success", Jossey-Bass W. Wiley Company.

March, Salvatore T.; Smith Gerald F. (1995); "Design and natural science research on information technology"; Decision Support Systems 15 (1995) 251-266; Elsevier Science B.V.

March, Salvatore T.; Storey, Veda C. (2008); "Design science in the information systems discipline: An introduction to the special issue on design science research; MIS Quarterly Vol. 32 No. 4, pp. 725–730/December 2008.

Margaria, Tiziana (2010); "Leveraging Applications of Formal Methods, Verification, and Validation"; 4th International Symposium on Leveraging Applications, Isola 2010, Heraklion, Crete, Greece, October 18–21, 2010, Proceedings, Part 1. Springer. p. 492. ISBN 3–642–16557–5).

Markus, M. Lynne; Majchrzak, Ann; Gasser, Les, (2002); "A design theory for systems that support emergent knowledge processes"; MIS Quarterly Vol. 26 No. 3. pp. 179–212 /September 2002.

Mattesich, P.; Monsey, B. (1992); "Collaboration: What Makes it Work?"; Amherst Wilder Foundation, St. Paul, MN.

McHorney, C., Bricker, D., Kramer, A., Rosenbek, J., Robbins, J., Chignell, K., Logemann, J. and Clarke, C. (2000); "The SWAL–QOL Outcomes Tool for Oropharyngeal Dysphagia in Adults": I. Conceptual Foundation and Item Development. *Dysphagia* 15:115–121.

Monguet, J., Huerta, E., Fernández, J., Ferruzca, M., Badillo, S., 2009; "e–health business models prototyping by incremental design", In: *E–Business Issues Challenges and Opportunities for SMEs: Driving Competitiveness*. Edited by M. Manuela Cruz–Cunha & João Eduardo Varajão.

Monguet, J.; Blanco, B.; Rivero, Y.; Sampieri, M.; Ferruzca, M.; Arrizabalaga, P. (2010); "E–FREN: E–learning system for management of evidence in nephrology". In: *Proceeding of the Edulearn 2010 Conference*.

Mytelka, L. (1991); "Crisis, technological change and the strategic alliance". In: Mytelka, L. (Ed.), *Strategic Partnerships and the World Economy*. Printer, London, pp. 7–34.

N

Narula, R. (2004); "R&D collaboration by SMEs: new opportunities and limitations in the face of globalization". *Technovation* 25, 153-161.

Niosi, J. (1999); "Fourth-generation R&D: from linear models to flexible innovation"; *Journal of Business Research*, Vol. 45, pp.111-117.

Nokia (2009) Niitamo, V.-P.: Presentation on a Living Labs' seminar, organised by the Estonian Development Foundation. www.arengufond.ee (ultimo acceso 25/06/2012).

O

Ostergaard, K.; Summers, J., (2009); "Development of a systematic classification and taxonomy of collaborative design activities"; *Journal of Engineering Design*; Vol. 20, No. 1, 57-81; Taylor & Francis.

P

Pahl, G; Beitz, W. (1995); "Engineering Design: A systematic approach"; Springer Science and Business media; Springer Verlag; London.

Paniccia, I. (1998); "One, a hundred, thousands of industrial districts. Organizational variety in local networks of small and medium-sized enterprises". *Organization Studies* 19 (4), 667-699.

Purao, Sandeep; Baldwin, Carliss Y.; Hevner, Alan; Storey, Veda C.; Pries-Heje, Jan; Smith, Brian; Zhu, Ying, (2008); "The Sciences of Design: Observations on an Emerging Field"; Working Paper; Harvard Business School; October; 2008.

R

Rasmussen, J.; Pejtersen, A. y Goodstein, L., (1994); "Cognitive Engineering Systems"; New York, John Wiley y Sons.

Rivero, Y. (2010); "Framework basado en el Modelo de Software como Servicio: Propuesta para el desarrollo y distribución de e-servicios orientados a la gestión del conocimiento". Proyecto de Tesis; Universidad Politécnica de Cataluña; 2010.

Rivero, Y.; Sampieri, M.; Ferruzca, M.; Fernández, J.; Monguet, J.; Blanco, B. (2010); "A SaaS based framework to support the management and deploy of web applications for exchanging information and sharing knowledge". Proceedings of the International Conference on Engineering and Meta-Engineering (ICEME 2010); USA.

Robbins, J., Gagnon, R., Theis, S., Kays, S., Hewitt, A., Hind, J. (2005); "The effects of lingual exercise on swallowing in older adults". *J Am Geriatr Soc* 53:1483-1489.

Rosenberg, N.; Mowery, D. (1978); "The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies". *Research Policy* 8 (2), 102-153.

Rothwell, R. (1991); "External networking and innovation in small and medium-sized manufacturing firms in Europe". *Technovation* 11 (2), 93-112.

Rothwell, R.; Dodgson, M. (1994); "Innovation and size of firm". In: Dodgson, M. (Ed.), *Handbook of Industrial Innovation*. Edward Elgar Publishing Limited, Aldershot, pp. 310-324.

Rouibah, K., Caskey, K. (2003); "A workflow system for the management of inter-company collaborative engineering processes"; *Journal of Engineering Design*; London, England.

S

Sanders and William (2001), *Harnessing People's Creativity: Ideation and Expression through Visual Communication*, In Langford, J. and McDonaghPhilp, D. (Eds.) *Focus Groups: Supporting Effective Product Development*, Taylor and Francis.

Sanders, E. (2004); "Ethnography and the Empowerment of Everyday People"; A white paper written for Microsoft Corporation.

Sanders, E. (2005); "Information, Inspiration and Cocreation", Proceedings of the 6th International Conference of the European Academy of Design, University of the Arts) Bremen, Germany.

Sanders, E. (2006); "Design serving people, New languages for co-creation"; Cumulus Working Papers; Publication Series G; University of Art and Design Helsinki; Copenhagen.

Sanders, E., Stappers, P. (2008); "Co-creation and the new landscapes of design"; CoDesign; Taylor & Francis, submitted for publication.

Sanders, E.; Simons, G. (2009); "A Social Vision for Value Co-creation in Design"; Open Source Business Resource, December 2009: Value Co-Creation:

<http://www.osbr.ca/ojs/index.php/osbr/article/view/1012/973> (Última visita 25/06/2012)

Shaw, E. (1998); "Social networks: their impact on the innovative behaviour of small service firms". International Journal of Innovation Management 2 (2), 201-222.

Smith, Michael (2005); "Role & Responsibility Charting (RACI)"; Project Management Forum. p. 5.

Ståhlbröst, A. (2008): "Forming Future IT – The Living Lab Way of User Involvement"; Doctoral Thesis, Luleå University of Technology.

Ståhlbröst, A.; Bergvall-Kåreborn, B. (2008); "FormIT – an Approach to User Involvement. In: European Living Labs: A new approach for human centric regional innovation". Wissenschaftlicher Verlag, p. 63-75.

Syed, A.; Agarwal, S.; Malik, T. (2005); "Engineering design. A systematic approach by Pahl and Beitz" [Internet] MAE 509: Advanced Design Theory Downloads. En Chaur Bernal, Jairo; "Diseño conceptual de productos asistido por ordenador: Un estudio analítico sobre aplicaciones y definición de la estructura básica de un nuevo programa"; Tesis Doctoral; UPC; Barcelona, 2005.

T

Tidd, J.; Trewhella, M. (1997); "Organizational and technological antecedents for knowledge creation and learning". *R&D Management* 27, 359-375.

Timmers, P. (1998), "Business models for electronic markets: EM – electronic markets", *The International Journal of Electronic Markets and Business Media*, Vol. 8 No. 2, pp. 3-8.

Toral, S.L., Martínez-Torres, M.R. and Barrero, F. (2009), "Modelling mailing list behaviour in open source projects: the case of ARM embedded Linux", *Journal of Universal Computer Science*, Vol. 15 No. 3, pp. 648-64.

V

Vanhaverbeke, W.; Cloudt, M. (2006); "Open innovation in value networks". In: Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J. (Eds.), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press, NY.

Von Hippel, E. (1988); "The sources of innovation". *Research Policy*, 18, 5, 297-297.

Vossen, R.W. (1998); "Research note—relative strengths and weaknesses of small firms in innovation". *International Small Business Journal* 16 (3), 88-94.

W

Walls, J., Widmeyer, G., El Sawy, O. (1992); "Building an Information System Design Theory For Vigilant EIS"; *Information Systems Research*. (3:1).

Walters, B. (2007): "What is web 2.0 and what does it mean to you?"; *New Mexico Business Journal*, 31, 10, 2007, 24-24.

Weiming Shen; Qi Hao; Weidong Li, (2008); "Computer supported collaborative design: Retrospective and perspective". *Computers in Industry*; 27 August 2008; Published by Elsevier B.V.

West, J.; Vanhaverbeke, W.; Chesbrough, H. (2006); "Open innovation: a research Agenda". In: Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J. (Eds.), Open Innovation: Researching a New Paradigm. Oxford University Press, NY.

West, Joel; Gallagher, Scott, (2006); "R&D Management 36", The Authors. Journal compilation 2006 Blackwell Publishing Ltd, 9600 Garsington Road, Oxford, OX4 2DQ, UK and 350 Main St, Malden, MA, 02148, USA.

Wright, Peter; Blythe, Mark; McCarthy, John, (2006); "User Experience and the Idea of Design in HCI"; S.W. Gilroy and M.D. Harrison (Eds.): DSVIS 2005; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

Y

Yin, Robert K.; "Case Study Research". USA: SAGE Publications, Inc. 2003.

Yuan, S T; Y.-L. Fei (2010); "Expert Systems with Applications"; 37; 3588-3597.

Z

Zabalza, M.A., (1987); "Diseño y desarrollo curricular"; Madrid, Narcea.

Zelkowitz, M.; Wallace, D. (1998); "Experimental models for validating Technology". IEEE Computer, 31(5), 23-31.

Zimmerman, J.; Forlizzi, J.; Evenson, Sh. (2007); "Research Through Design as a Method for Interaction Design Research in HCI"; CHI 2007 Proceedings, Design Theory; 2007 · San Jose, CA, USA.

Enlaces Internet

<http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm> (último acceso el 10 de julio de 2012).

<http://www.ipyme.org/ESES/CREACIONEMPRESAS/Paginas/DefiniciondePYME.aspx> (último acceso el 25 de octubre 2011).

<http://www.sla-zone.co.uk/> (12 de junio 2012).

European Comission, (ultimo acceso junio 2012):

http://ec.europa.eu/europeaid/evaluation/methodology/examples/too_fcg_res_es.pdf

European Innovation Scoreboard 2009 | PRO INNO Europe ® (2009):

<http://www.hbs.edu/rhc/index.html>.

<http://www.ipyme.org/ES-es/paginas/glosario.aspx?letra=P> (ultimo acceso junio 2012).

