

Cognición Distribuida para Contextos colaborativos y de Gestión de Conocimiento Académicos usables*

Adriana del C. Rearte¹ y Joaquín Castillo²

Mabel del V. Sosa³

³ Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información (IISI)
FCEyT, Universidad Nacional de Santiago del Estero
Av. Belgrano (s) 1912, (4200) Santiago del Estero, Rep. Argentina
{karmen21_08@hotmail.com; hernan.jhc@gmail.com; litasosa@unse.edu.ar}

Abstract - Aspects of human cognition inherent in collaborative work contexts are usually not taken into account when designing and developing the technologies to support group work, which motivates the realization of this work, to understand and explain the incidence of distributed cognition in collaborative activities and knowledge management mediated by a computer. This work is focused on determining how certain aspects of distributed cognition involved in collaborative work environments where people interact and learn with others, and with the support of technology. This approach applies a methodology to analyze the interaction between agents of a socio-technical system, known by its author MAIA [2] structured and based on Distributed Cognition. MAIA applies in particular to define an analysis model from a cognitive perspective, a collaborative web system with knowledge management approach intended for academic activities at the top level.

Index Terms - Distributed Cognition, context of collaborative work, knowledge management.

I. INTRODUCCIÓN

Los contextos colaborativos en el dominio de los CSCW y de Gestión de Conocimiento soportado por computador, poseen dimensiones cognitivas y sociológicas que no pueden dejarse de lado en el análisis valorativo de sus diseños. El entorno material y social modela los procesos cognitivos puesto que la gran mayoría de ellos están mediados por la interacción con otros agentes y con otros artefactos. Los computadores conectados a través de Internet, se están convirtiendo en elementos fundamentales de esas interacciones. Los seres humanos generan un potencial cognitivo mediante la creación y modificación activa del entorno en el que se lleva a cabo las operaciones cognitivas [1]. Si se entiende que la interfaz de usuario como elemento clave de un computador, forma parte de ese entorno cognitivo, ésta presenta características cognitivas muy relevantes que van a determinar el tipo de actividades y relaciones sociales mediadas y posibilitadas por tecnologías. Dentro del campo de la Psicología, la teoría de cognición distribuida, ofrece un marco útil para describir los sistemas humanos de trabajo, en términos de información y computación, y resulta útil para el diseño de la tecnología como mediadora de la actividad colaborativa. La cognición

distribuida indica la idea de compartir información y construir conocimiento, y subyace en ella, el sentido de la colaboración y colectividad. Su teoría se basa en la coordinación entre individuos y objetos, y propone que el conocimiento humano y la cognición no están confinados en el individuo, sino también en espacios de memoria distribuidos, en hechos, o en el conocimiento de los objetos de nuestro entorno. Estos aspectos de la cognición humana inherentes a los contextos de trabajo distribuido generalmente no son tenidos en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar las tecnologías; lo cual motiva la realización de este trabajo, por entender y explicar la incidencia de la cognición distribuida en las actividades colaborativas y de gestión del conocimiento mediadas por un computador. Siguiendo lo expuesto anteriormente, este trabajo se centra en determinar cómo ciertos aspectos de cognición distribuida intervienen en los entornos donde las personas interactúan y aprenden con otros, y con el apoyo de la tecnología. Para ello se aplica el enfoque de MAIA [2], (Metodología para Analizar la Interacción entre los Agentes de un sistema socio-técnico), estructurada y fundamentada en la Cognición Distribuida, con el objetivo de facilitar el análisis de un sistema Web colaborativo propuesto para la gestión de conocimiento académico en el nivel superior universitario. Concretamente el análisis desde la perspectiva de cognición distribuida se centrará las interacciones persona-computador-persona originadas durante el uso del sistema Web y sus relaciones con las actividades de creación, integración, utilización y distribución del conocimiento (del proceso gestión de conocimiento), y los aspectos de coordinación, comunicación y colaboración, como claves del trabajo colaborativo grupal.

II. COLABORACIÓN Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

La *gestión del conocimiento* está vinculada con los procesos de *captura, integración, creación y utilización* del conocimiento dentro del contexto de una organización [7]. La creación de conocimiento es una *actividad social*. Por esta razón, en [9] se acepta el convenio de que los procesos de gestión del conocimiento en una organización requieren la existencia de al menos dos personas. En tal sentido, estas personas requerirán de ciertos mecanismos que les brinden el

*Trabajo realizado en el proyecto Propuesta Metodológica para el desarrollo de Interfaces de Usuario de Sistemas Colaborativos, Código C23/110, Período 2012-2015. ¹Becaria y ² Tesista de grado en el marco del proyecto .

soporte necesario para poder *colaborar* en la tarea de trabajar con el conocimiento.

Uno de los modelos de gestión del conocimiento más reconocidos es el propuesto por [6] donde existen cuatro fases de conversión de conocimiento, que surgen cuando el conocimiento tácito y el explícito interactúan: *socialización*, *exteriorización*, *combinación* e *internalización*. Estas fases están incluidas en un proceso dinámico, donde el conocimiento se desarrolla a través de un ciclo continuo y acumulativo de *generación*, *codificación* y *transferencia*, conocido como espiral de creación del conocimiento.

En la fase de *socialización* se adquiere el conocimiento tácito a través de compartir conocimientos o experiencias, y en la práctica se hace factible por ejemplo, por medio de las exposiciones orales, intercambio de documentos, manuales y procedimientos, donde se añade conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización.

La actividad esencial en la creación del conocimiento es la *exteriorización*, la que permite convertir el conocimiento tácito en explícito, convirtiéndose en conceptos tangibles mediante el uso de metáforas y logrando un crecimiento en la base de conocimientos. Es un tipo de conocimiento de por sí difícil de comunicar y está integrado en la cultura de la organización.

La fase *combinación* es el proceso donde se crea conocimiento explícito al reunir conocimiento explícito proveniente de ciertas fuentes, mediante el intercambio de diálogos, reuniones, seminarios, etc., y se lo puede categorizar, organizar y clasificar para formar bases de datos y producir conocimiento explícito.

La fase de *internalización* es un proceso de incorporación de conocimiento explícito y su conversión en conocimiento tácito. En esta fase se analizan las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos que posteriormente se incorporan en las bases de conocimiento de los miembros de la organización, en forma de modelos mentales compartidos o prácticas habituales de trabajo.

III. COGNICIÓN DISTRIBUIDA

La teoría de Cognición Distribuida, desarrollada por Hutchins en los años 80's, se centra en la manera en que el conocimiento es transmitido entre los actores de un sistema y como la información necesaria para cooperar es propagada a través del mismo por estados representacionales y artefactos. Las actividades cognitivas bajo este contexto son entendidas como operaciones que se llevan a cabo vía la propagación del estado representacional a través de medios. Los medios se refieren a las representaciones internas (memoria individual) y externas (interfaces de computadora, esquemas, etc.), mientras que el estado representacional se refiere a como los recursos de información y conocimientos son transformados durante las actividades.

En su sentido más general, esta teoría habla sobre la idea de compartir información y construir conocimiento. Connota un espíritu de colaboración y colectividad (donde las personas interactúan y aprenden con otros y con el soporte de la

tecnología) en el que las personas logran construir un sistema cognitivo y una representación compartida.

A pesar de que el término de cognición implica algo que reside dentro de una persona, la idea de cognición distribuida amplía este primer término para incluir a cada persona y cada cosa en el entorno de la persona. En otras palabras, la cognición distribuida es un sistema que contiene a un individuo, a sus pares, a las herramientas, a los artefactos culturales; y, es la relación entre todos estos elementos la que provee los ingredientes para la construcción del conocimiento tanto a nivel individual como a nivel colectivo [8].

La teoría de la cognición distribuida ilustra el proceso de interacción entre personas y tecnologías, y resulta un medio útil para analizar y explicar las interdependencias complejas entre las personas y los artefactos en sus actividades de trabajo mediados por tecnologías.

Esta teoría busca comprender cómo las personas resuelven las tareas cognitivas o problemas que se les presentan. De acuerdo con Hollan, Hutchins y Kirsh, se diferencia de los acercamientos tradicionales al estudio de la cognición en dos principios teóricos. El primero tiene que ver con las unidades de análisis. En los estudios de cognición tradicional tal unidad es el individuo, mientras que en la cognición distribuida se trata de la actividad o tarea cognitiva a realizar. El proceso cognitivo es delimitado por las relaciones funcionales entre los elementos que participan en él, más que por su ubicación espacial (es decir, este proceso puede ir más allá del cerebro del individuo que realiza la tarea). El segundo principio teórico se refiere al rango de mecanismos que participan en un proceso cognitivo. En la visión tradicional se buscan los eventos cognitivos en la manipulación de símbolos "dentro" de actores individuales. [4] En la cognición distribuida, se amplía la búsqueda también "fuera" de los individuos. Se producen entonces, sistemas cognitivos dinámicos que incluyen tanto a los individuos como a los artefactos que usan y las relaciones que generan. Es decir, los procesos cognitivos no se realizan únicamente en las mentes de las personas, sino que se distribuyen también en otros individuos y en los artefactos mediadores que el grupo utiliza. Así, la cognición distribuida extiende lo que se entiende por cognitivo, ampliando su acepción centrada en lo individual e incorporando las interacciones entre la gente y los recursos y estrategias (en sentido amplio) que se emplean.

IV. MODELO DE ANÁLISIS PROPUESTO DESDE LA PERSPECTIVA COGNITIVA

- Aspectos Generales

Siguiendo las ideas propuestas por [2], se define un modelo para el análisis de los aspectos teóricos tecnológicos de la Cognición Distribuida y se intenta determinar la utilidad de esta teoría para la comprensión de los sistemas orientados al trabajo colaborativo con enfoque de gestión de conocimiento. El análisis se enfoca en general a detectar las incidencias de las interacciones durante el proceso de gestión conocimiento (uso, creación, distribución) y descubrir la naturaleza de las

mismas mediante la aplicación del modelo de cognición distribuida adaptado de [2].

El sistema objeto de análisis, orientado al trabajo colaborativo con enfoque de gestión de conocimiento, es un sistema web basado que integra aplicaciones sociales para el trabajo colaborativo académico en el nivel superior, tiene un enfoque de gestión de conocimiento, y es denominado ReSU (Red Social Universitaria) en [5].

El *modelo funcional* de ReSU incluye tres bloques: un *sistema de información*, que gestiona los flujos de información-conocimiento provenientes de diferentes fuentes internas y externas: captura, organización y registración; un *entorno de trabajo colaborativo* que permita el intercambio de ideas, opiniones, y compartir conocimiento entre los miembros o grupos de la organización; y, un *sistema de conocimiento* ordenado y jerarquizado que sirve como repositorio de documentos y archivos, y que es fácilmente indexable y accesible para cualquier miembro de la organización.

El *modelo tecnológico* de ReSU se basa en la integración de aplicaciones Web 2.0. Están incluidas: networking, wikis, foros, blogs (Wordpress y Blogger) y aplicaciones de microblogging (Twitter). Las aplicaciones Web 2.0 proveen oportunidades para una eficiente generación de conocimiento, su intercambio, colaboración, aprendizaje y para la toma de decisiones colectivas, debido a su facilidad de uso, portabilidad, desarrollo rápido e implementación sin demasiado consumo de tiempo.

El modelo de análisis de ReSU desde la perspectiva cognitiva se orienta a:

- La definición de criterios basados en un modelo de cognición distribuida para clasificar los problemas de interacción que surgen entre los agentes del ReSU.
- La definición de los criterios está en función del propósito que se persigue con el análisis, en este caso de estudio el propósito es evaluar las interacciones entre los usuarios del sistema en las distintas actividades colaborativas incluidas en la gestión del conocimiento, específicamente en la creación y distribución del conocimiento.
- El diseño de instrumentos para recoger información sobre el estado de la interacción entre los agentes de ReSU y presentar los resultados correspondientes.
- La identificación de la naturaleza de los errores en base a las interacciones inadecuadas que pudieran efectuarse a través del sistema.

Para la definición del modelo se tienen en cuenta las siguientes premisas que guían el trabajo:

- Un espacio de trabajo puede considerarse un tipo particular de arquitectura cognitiva porque dentro del mismo hay trayectorias de información que fluyen a través de los agentes que lo componen. Es decir, ReSU puede verse como un espacio de trabajo que representa en sí mismo un sistema cognitivo.
- En un sentido general, la teoría cognitiva habla sobre la idea de compartir información y construir conocimiento. Connota un espíritu de colaboración y colectividad en el que las

personas logran construir un sistema cognitivo y una representación compartida. ReSU es un sistema preparado para que las personas interactúen y aprenden con otros y con el soporte de la tecnología.

- **Aplicación de MAIA**

En primer lugar se necesita visualizar ReSU como un sistema cognitivo, para ello se aplica la metodología MAIA (Metodología para el Análisis de las Interacciones entre los Agentes) propuesta por [2], la cual se vincula con los conceptos fundamentales de la cognición distribuida y se basa en una serie de aspectos relativos a la realización de las tareas dentro de un espacio de trabajo con el fin de generar un producto.

En este paso como lo menciona [2], el sistema cognitivo se describe con un nivel de conocimiento redundante, de donde se obtiene el resultado de la interacción entre los distintos agentes que lo integran (Personas, Artefactos y Entornos) y permite que el sistema sea estable, porque en algunos casos puede existir una interconexión entre los agentes pero no una interacción.

La visualización de ReSU como sistema cognitivo, o sistema tecnológico-social o sistema de actividad, facilita el análisis y la comprensión de su composición.

Se han identificado los agentes estructurales (sujetos, artefactos, producto, organización y entorno) y los agentes de articulación (objetivos y tareas) que conforman el sistema cognitivo. Los agentes de ReSU son:

- **Sujeto/s:** es un agente con iniciativa en una tarea y es capaz de interactuar con el resto de miembros del sistema cognitivo. Los sujetos son los docentes y alumnos.
- **Artefacto/s:** es un recurso tangible o intangible que permite desarrollar una tarea. Los artefactos pueden ser: wiki, foro, chat, directorio de usuarios, directorio de audio y video y sitios de cátedra.
- **Organización:** es el sistema web basado en aplicaciones sociales como soporte al trabajo colaborativo en áreas académicas de nivel superior (ReSU)
- **Producto:** es el resultado de la actividad interactiva entre los componentes del sistema cognitivo de acuerdo al fin que persiguen. Un “producto” puede ser empleado dentro de otro sistema cognitivo como artefacto, procedimiento, sujeto o entorno. En este sistema los productos pueden ser el conocimiento científico-tecnológico y recursos educativos digitales.
- **Entorno:** espacio de trabajo físico o virtual en el que las personas y los artefactos se desenvuelven. En este sistema el entorno puede ser: universidad, hogar y ciber-café.

Los sujetos se organizan para conseguir una finalidad, generar un producto. Este propósito condiciona la división de trabajo y la manera de llevar a cabo las tareas. Por esta razón es importante distinguir los componentes que establecen la articulación entre los componentes estructurales del sistema cognitivo.

- **Objetivo:** son las metas que se deben alcanzar. En este caso de estudio, el objetivo del sistema es: *Facilitar el trabajo colaborativo y el desarrollo de prácticas académicas y a la vez promover la generación colaborativa, la transmisión y el uso de conocimientos científicos y tecnológicos.*
- **Actividad:** Conjunto de pasos a realizar para llevar a cabo una tarea. Las actividades principales son: recomendación de contenido, búsqueda inteligente, clustering, posteos, registrar y compartir conocimiento y/o información, sistema de Tags, registro de información y/o conocimiento, difusión de RSS, publicación de contenido, información y conocimiento.
- **Tareas:** acciones encaminadas a cumplir los objetivos del sistema. Las tareas que se desarrollan son:
 - Descubrimiento de conocimiento: se busca conseguir fuentes de conocimiento.
 - Captura: localizar y obtener los conocimientos que puedan ser de interés para la acción organizacional. Involucra traer el conocimiento desde afuera hacia la organización.
 - Clasificación y Almacenamiento: se busca ordenar la información recolectada en taxonomías, codificarla y almacenarla, para facilitar su posterior recuperación.
 - Distribución y Diseminación: hace referencia al proceso de socialización del conocimiento, lo cual es necesario para contribuir con la utilización del mismo.
 - Compartir y Colaborar: involucra la transferencia del conocimiento de una persona (o varias) a otra (otras).
 - Utilización del conocimiento: la práctica de la gestión del conocimiento llega a su fin cuando el conocimiento almacenado y compartido es utilizado para el beneficio de su organización.

A partir de la identificación de los agentes cognitivos se representa el modelo conceptual de ReSU; tal como se muestra en la figura 1 donde ReSU se visualiza desde una perspectiva cognitiva.

En la figura 1, los componentes organización, sujetos, artefactos y entorno se consideran agentes estructurales dentro del sistema cognitivo que articulan sus acciones de acuerdo al *objetivo* que se persigue dando origen a otros elementos en el sistema cognitivo, tareas, operaciones y productos. Todos los elementos del modelo conceptual son relevantes para el análisis del sistema cognitivo. Sobre la base de los agentes identificados y la representación gráfica del sistema cognitivo se definen los aspectos que interesan estudiar respecto a cada componente. La definición de los aspectos está en función del propósito que se persigue con el análisis. En particular en este trabajo se analizan las incidencias de las interacciones en el proceso de crear, compartir y difundir conocimiento, por tanto, la unidad de análisis de la cognición se centra en la interacción de los agentes estructurales entre sí y con el resto de los componentes del entorno.

En este caso de estudio el propósito es evaluar cómo las interacciones entre los usuarios del sistema en las distintas aplicaciones de tipo colaborativas (foro, chat, wiki, etc.)

contribuyen a la construcción, distribución y uso del conocimiento. Para comprender la naturaleza de las interacciones entre los agentes se plantean una serie de preguntas generales que pueden servir de guía para el análisis.

-En cuanto al sujeto/s

¿Qué tareas realiza cada sujeto y como las desarrolla?

¿Cuál es el nivel de participación del sujeto en las actividades de chat, foros y microblogging?

¿Los sujetos contribuyen a la producción académica usando las aplicaciones web 2.0?

¿Cómo resultan las interacciones entre los diferentes usuarios del sistema (alumno- alumno, alumno-docente)?

¿Cuál es el número de errores cometidos?

¿Cuál es el porcentaje total de tareas completadas?

¿Cuál es el porcentaje de usuarios que completan las tareas?

-En relación a los artefactos

¿Cómo influye en las interacciones entre los usuarios la apariencia de los artefactos del sistema cognitivo?

¿Cuál es la experiencia de los sujetos empleando los artefactos?

¿Los artefactos proporcionan las herramientas necesarias para la construcción, distribución y uso del conocimiento?

- En cuanto al entorno

¿El entorno en que desempeñan los sujetos cuenta con las condiciones necesarias y suficientes para desarrollar las tareas involucradas en el sistema cognitivo?

¿El entorno permite que los sujetos trabajen colaborativamente?

¿Es apropiado el entorno sobre el cuál se desarrolla las actividades?

¿Cuál es el número de veces que el usuario expresa satisfacción o insatisfacción en el entorno de trabajo?

- En relación a la organización

¿Qué percepción tienen los sujetos sobre los procedimientos de comunicación, coordinación y colaboración establecidos en el sistema?

- En relación a los objetivos

¿Se alcanzan los objetivos previstos?

¿Qué recursos son insumidos en la consecución de objetivos?

La información que se recolecta a partir de las preguntas guías se organiza en una tabla de cuatro columnas: *agente, factor, aspecto y pregunta*. La primera columna corresponde a los agentes estructurales. Cada uno de estos agentes tiene diversos aspectos que pueden ser estudiados y éstos a su vez se pueden agrupar en factores. Las preguntas relacionadas con los aspectos a estudiar se establecen en la última columna. Un aspecto puede tener varias preguntas y un agente puede tener varios factores. En la tabla 1 se colocan algunos ejemplos.

En esta etapa se define también el tipo de variables o respuesta obtenida y las técnicas de investigación que se usaran para recolectar la información en cada caso.

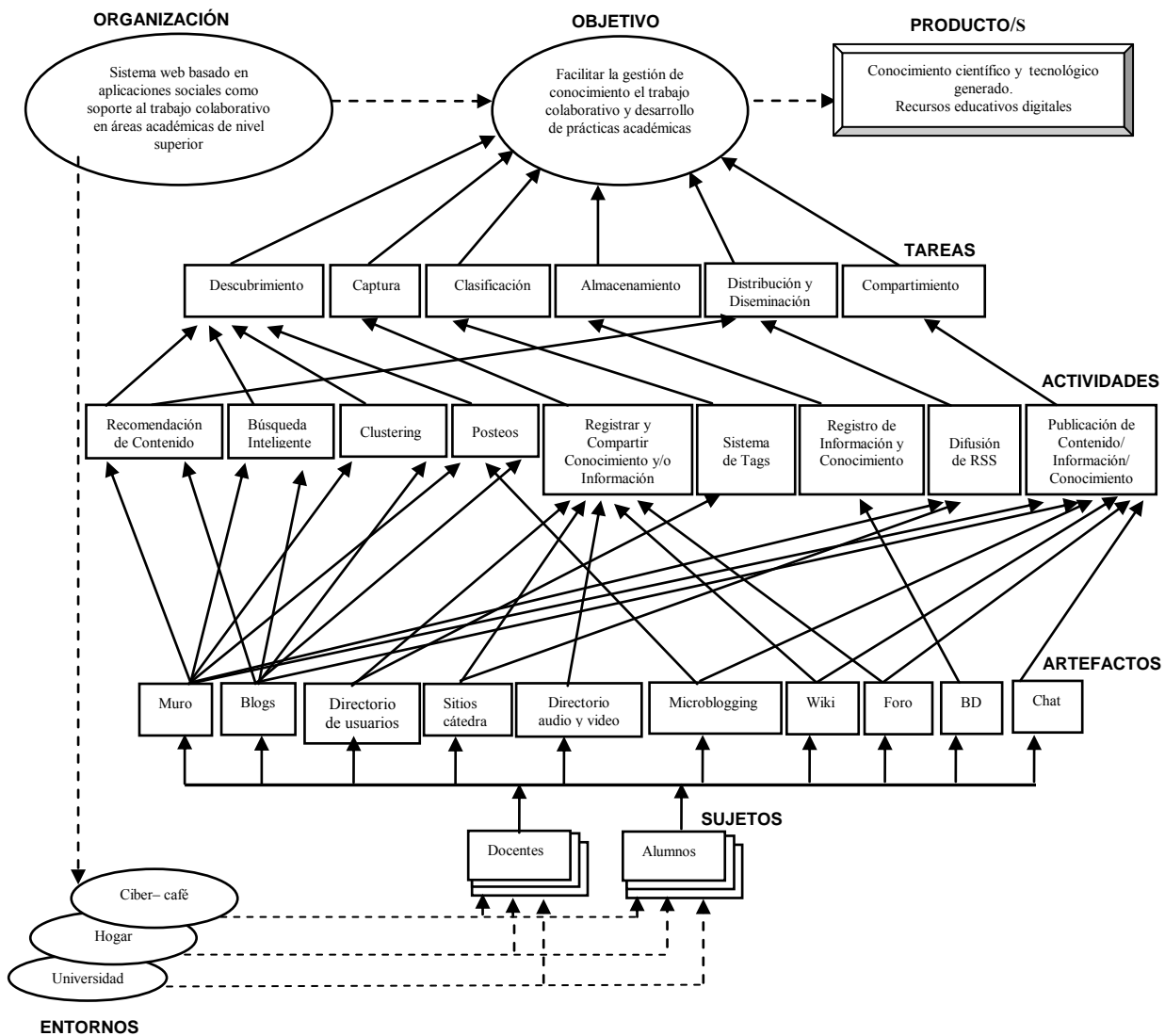


Fig. 1. Modelo conceptual basado en la perspectiva cognitiva

Se define la unidad de análisis para el estudio y comprensión de ReSU. Se selecciona como unidad de análisis el agente estudiante y se analiza su comportamiento mediante la interacción con el resto de los agentes que intervienen en el proceso colaborativo y de gestión de conocimiento (personas, artefactos, entorno y organización).

En esta etapa se seleccionan las fuentes de información: se utilizaron los siguientes recursos como fuente de información:

- Portal ReSU. Se realiza una descripción de las características peculiares del sistema basadas en la experiencia de uso que los sujetos han tenido con él. Además, sirve para entender mejor los resultados obtenidos en el cuestionario.
- Cuestionario. Se diseñan los cuestionarios para obtener datos sobre el comportamiento de los distintos tipos de interacciones que se ejecutan en el sistema ReSU, entre los agentes sujeto-artefacto-entorno que generan productos que darán cuenta del estado de la interacción entre estos elementos, y facilitará la identificación de los errores que no

permiten satisfacer las necesidades de la cognición distribuida. Se diseñaron dos cuestionarios (Ci) para el análisis de dos tipos de interacciones:

C1. Interacción estudiantes-otros agentes: Percepción que los estudiantes tienen con relación a las interacciones con otros agentes estudiantes y docentes.

Las respuestas permitirán detectar si las estrategias implementadas son adecuadas para promover el uso del sistema, la comunicación y el intercambio académico entre los agentes, es decir si se favorece la distribución de la cognición soportada por el sistema.

C2. Interacción entre los estudiantes y los artefactos: percepción que tienen los estudiantes sobre el beneficio de usar tecnología en el proceso de formación, uso del portal ReSU, sobre las posibilidades de comunicación, intercambio académico, accesibilidad a los contenidos y recursos, etc. Conocer estos aspectos permitirá comprender capacidades de los agentes en el manejo de recursos tecnológicos provistos

por ReSU, adecuación de los servicios proporcionados, suficiencia de las herramientas, etc.

En definitiva, la información que se obtenga sirve para identificar problemas de usabilidad, es decir, la percepción que tienen los usuarios sobre la eficacia y eficiencia con la que han trabajado, así como de la facilidad y la satisfacción de uso.

Por efectividad se entiende como la precisión y el grado de exactitud con que los usuarios logran los objetivos establecidos. Por ejemplo el grado de conocimiento sobre el proceso para usar y desarrollar las actividades mediadas por el sistema, con el fin de proponer estrategias y/o instrumentos que mejoren el logro de objetivos. La eficiencia

se refiere a la relación entre los recursos empleados y la precisión y grado de consecución con que los usuarios logran los objetivos establecidos. Por ejemplo determinar el tiempo que los usuarios tardan en completar cada tarea. Y la satisfacción se refiere a la percepción del usuario respecto a las actitudes positivas y negativas hacia el uso del producto. Por ejemplo conocer si los usuarios tienen interés por usar este tipo de recursos tecnológicos.

El contexto de uso se refiere a los agentes estructurales usuarios, tareas, equipos, y el entorno físico y social en el que un producto es usado y el comportamiento de los mismos en las tareas de gestión del conocimiento.

TABLA 1
RELACIÓN ENTRE AGENTES, ASPECTOS Y FACTORES

AGENTE	FACTOR	ASPECTO	PREGUNTA
Sujeto	Datos Académicos	Carrera	¿Lic. En Sistemas de Información? ¿Profesorado en Informática? ¿Programador Universitario?
		Rol	¿Profesor? ¿Alumno? ¿Ayudante?
		Año	¿Qué año cursa? ¿Qué cursos Enseña?
Sujeto	Comportamiento Personal	Participación	¿Qué tareas realiza cada sujeto y como las desarrolla? ¿Cuál es el nivel de participación en las aplicaciones chat, foros y microblogging? ¿Contribuyen a la producción académica, el uso de aplicaciones web 2.0? ¿Se presentan numerosas interacciones entre los diferentes usuarios del sistema (alumnos- alumnos, alumnos-profesores, alumnos- ayudantes)?
Artefacto	Apariencia	Apariencia	¿Cómo influye en los usuarios la apariencia de los artefactos empleados en el sistema cognitivo?
	Facilidad de uso Facilidad de comunicación	Usabilidad	¿Cuál es la experiencia de los sujetos empleando los artefactos? ¿Los artefactos proporcionan las herramientas necesarias para la construcción, distribución y uso del conocimiento?
Entorno	Características generales	Velocidad de internet Disponibilidad de complementos necesarios Características del CPU	¿El entorno en que desempeñan los sujetos sus tareas presentan las características necesarias para desarrollar las tareas involucradas en el sistema cognitivo? ¿Los entornos en que se realizan las tareas permiten que los sujetos aprendan del trabajo de los demás? ¿Es apropiado el entorno sobre el cual se desarrolla las actividades?
Organización	Procedimientos	Normas de Comunicación	¿Qué opinan los sujetos de los procedimientos de comunicación establecidos por la organización en los artefactos?

V. CONCLUSIONES

Este trabajo fue iniciado recientemente, y los resultados que se esperan obtener son de tipo teórico, metodológico y práctico. El primero tiene que ver con la determinación, alcances e implicancias de los modelos de cognición distribuida en los sistemas colaborativos y de gestión de conocimiento; en segundo lugar se completan en detalle las guías para orientar el análisis y diseño de las interfaces de usuario de los sistemas colaborativos enfatizando la cognición y vinculándola con los atributos de usabilidad; por último, como resultado práctico, se obtendrá una sistema web con una interfaz de usuario mejorada y optimizada con aspectos inherentes a la cognición distribuida, de tal manera que permita mejorar el trabajo

colaborativo y la gestión de conocimiento compartido por el grupo.

Finalmente, el modelo de análisis será implementado en un trabajo futuro para mejorar el sistema ReSu desde una perspectiva de cognición distribuida con el objeto de potenciar la producción y flujo de conocimientos, y mejorar las oportunidades para el desarrollo de tareas colaborativas que son la base en la creación y el uso de conocimiento.

REFERENCIAS

- [1] Feltrero Oreja, R. La Filosofía de la Interacción Persona-Ordenador: Dimensiones Cognitivas y Valorativas. (2003) Disponible en: <http://www.aipo.es/articulos/3/03.pdf>
- [2] Ferruzca Navarro, M. Estudio Teórico y evidencia empírica de la aplicación del marco teórico de Cognición Distribuida en la gestión de sistemas E-Learning. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de

- Cataluña. España (2008). Disponible en: <http://www.tdx.cat/handle/10803/6548>
- [3] Garelo, M.; Rinaudo, M. Características de las tareas académicas que favorecen el aprendizaje autorregulado y la cognición distribuida en estudios universitarios. *Revista de Docencia Universitaria* Vol.10, pp. 415 – 440, (2012). Disponible en: <http://red-u.net/redu/index.php/REDU/article/view/368/pdf>
- [4] Gómez, A. Un análisis desde la cognición distribuida en preescolar. El uso de dibujos y maquetas en la construcción de explicaciones sobre órganos de los sentidos y el sistema nervioso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. RMIE, vol. 14, nro. 41, pp. 403-430, (2009). Disponible en: <http://scielo.unam.mx/pdf/rmie/v14n41/v14n41a4.pdf>
- [5] Lescano, G.; Pacheco Toledo, R. Aplicación práctica del enfoque de gestión de conocimiento: sistema web basado en aplicaciones sociales como soporte al trabajo colaborativo en áreas académicas de nivel superior. Trabajo Final de grado. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. 2011
- [6] Nonaka, I., Takeuchi, H. *The Knowledge-Creating Company*. Oxford University Press. USA. (1995)
- [7] Montano, B. *Innovations of Knowledge Management*. IRM Press, Estados Unidos (2005)
- [8] Salomon, G. *Cogniciones Distribuidas: consideraciones psicológicas y educativas*. Amorrortu Editores España SL, (2001)
- [9] Valhondo Solano, D. *Gestión del conocimiento: Del mito a la realidad*. Primera edición. Díaz Santos, Madrid (2002)