

TECNOLOGÍA: RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

DOI:10.35588/gpt.v15i43.5479

Propuesta de un Modelo de Gestión de Conocimiento para el área de I&D Cementos Argos

Proposal for a Knowledge Management Model for Cementos Argos Company's
Research and Development area

Edición Nº43 – Abril de 2022

Artículo Recibido: Septiembre 30 de 2021

Aprobado: Marzo 27 de 2022

Autora y autores

Ruby Stella Cardona López¹, Diego J. Cuartas Ramírez², Guillermo L. López Flórez³

Resumen:

El presente trabajo muestra una propuesta de un modelo de Gestión de Conocimiento (en adelante GC) que se pueda adaptar a las características del área de I&D en Argos, que permita ejecutar los proyectos de investigación con un impacto positivo para la organización, desde la generación de nuevo conocimiento hasta la transferencia a las operaciones, afectando de manera positiva indicadores como el ciclo de vida de los proyectos y en consecuencia optimizando los tiempos de desarrollo de nuevos productos que están directamente relacionados con la sostenibilidad. Esta propuesta es el resultado del estudio de modelos relevantes y aplicables a I&D, conocimiento de las características

¹ Magister en Gestión Tecnológica, Ingeniera Química. Jefa Gestión Tecnológica Argos - Centro Argos para la Innovación. Medellín, Colombia. Correo electrónico: rcardona@argos.com.co, <https://orcid.org/0000-0002-1753-4522>.

² Magíster, Ingeniero Electrónico, Investigador Grupo de Investigación en Gestión de la Tecnología y la Innovación. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia. Correo electrónico: diego.cuartas@upb.edu.co, <https://orcid.org/0000-0001-8585-1469>.

³ Magíster, Ingeniero Electrónico. Profesor titular Centro de Ciencia Básica, Ingenierías, Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia. Correo electrónico: guillermo.lopez@upb.edu.co, <https://orcid.org/0000-0001-5002-1422>. Correspondencia.

y modo de operación del área y validación teórica por parte de académicos y de profesionales de I&D Argos.

El modelo propuesto establece como etapas relevantes identificar, capturar - crear, transformar y transferir el conocimiento requerido y adquirido en los proyectos de investigación de manera tal que impacten los indicadores de resultados del área y en consecuencia los de la compañía.

Palabras clave: Gestión de Conocimiento, Investigación y Desarrollo, Modelos de Gestión de Conocimiento.

Abstract:

This paper presents a proposal for a model of Knowledge Management (KM) that adapts to the characteristics of the area of R & D in Argos and allows execute research projects with a positive impact for the organization, from the generation of new knowledge until the transfer to operations, positively affecting indicators such as the life cycle of projects and consequently optimizing the development times of new products that are directly related to sustainability This proposal is a result of the study of relevant models, knowledge of the characteristics from R&D and theoretical validation by academic and professional R & D Argos.

The proposed model seeks to identify, capture - create, transform and transfer the required and acquired knowledge from research projects so that affect the performance indicators in the area and consequently the company.

Keywords: Knowledge Management, Development and Research, Knowledge Management Models.

1. Introducción

La gestión del conocimiento ha tomado gran interés en los últimos años y se ha aplicado a empresas exitosas en productividad y competitividad (Skyrme, D.J. and Amidon, D.M.,

1998), la importancia en su generación, manejo, enriquecimiento y transferencia ha sido foco de interés en el área I&D Argos, donde actualmente se cuentan con más de 20 proyectos de investigación en ejecución, en algunos de éstos con participación de grupos de investigación de universidades e institutos nacionales y del exterior.

La generación de nuevo conocimiento basado en el existente, la transferencia de conocimiento generacional partiendo de conocimiento tácito, de resultados de investigación, de buenas prácticas en proyectos; son algunas de las necesidades identificadas en el área de I&D en Argos. En este trabajo se validaron las características del área, se estudiaron los modelos de Gestión de Conocimiento aplicados en esta área y se evaluó el ajuste a las características del área de I&D Argos.

2. Metodología del estudio

El camino seguido en el estudio es orientado a una investigación cualitativa (proactiva y propositiva-caso de estudio) que busca plantear una propuesta de modelo de Gestión de Conocimiento (GC) que se pueda adaptar a las características del área de I&D en la empresa Cementos Argos, como caso particular.

El planteamiento del problema se hace desde la revisión, exploración, descripción y entendimiento de los marcos -Contextual, Conceptual y Teórico- existentes en GC y su proyección, desde la generación de nuevo conocimiento hasta la transferencia a las operaciones propias de la empresa, que se vea reflejado en un mayor valor agregado en términos del capital intelectual presente y futuro de la empresa.

Esta propuesta se hace partiendo de la experiencia de los participantes y de la revisión del desarrollo previo de la empresa y es el resultado del estudio de modelos relevantes, encontrados en la revisión de la literatura y aplicables a I&D Cementos Argos, conocimiento de las características y modo de operación del área específica en la que se aplicará.

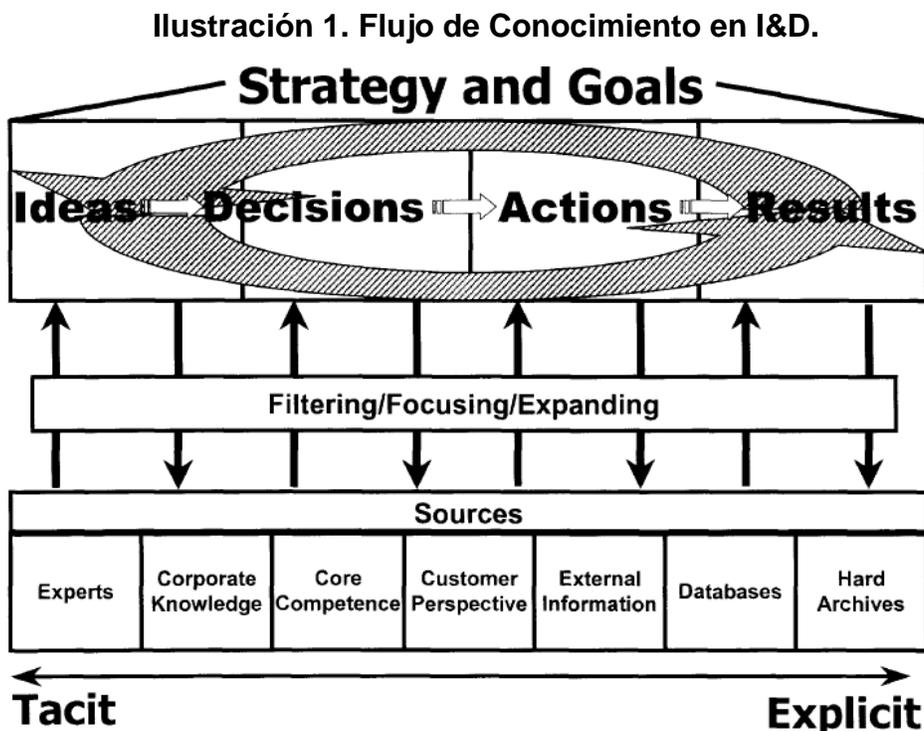
La recolección y análisis de la información base se hace a través de validación teórica por parte de académicos y de profesionales de I&D Cementos Argos.

El reporte de resultados conlleva a un modelo propuesto que establece como etapas relevantes identificar, capturar - crear, transformar y transferir el conocimiento requerido y adquirido en los proyectos de investigación de manera tal que impacten los indicadores de resultados del área y en consecuencia los de la compañía.

3. Antecedentes Teóricos: Modelos de Gestión de Conocimiento aplicados en I&D

“La GC no es literalmente posible para I&D”, allí sólo puede hablarse del proceso de Flujo de conocimiento (F.M Ross Amrbrecht.Jr, 2001), para estos autores la motivación para la búsqueda de la GC en I&D tiene que ver con la aceleración del proceso de Creación de Conocimiento, si éste es creado más rápido y es eficiente, entonces los costos de innovación decrecen y en un sentido más general si la GC puede alinearse mejor a la organización en torno a las metas y objetivos el resultado será un incremento en la creatividad y productividad.

El proceso de flujo de conocimiento planteado por estos autores, se muestra en la ilustración 1:

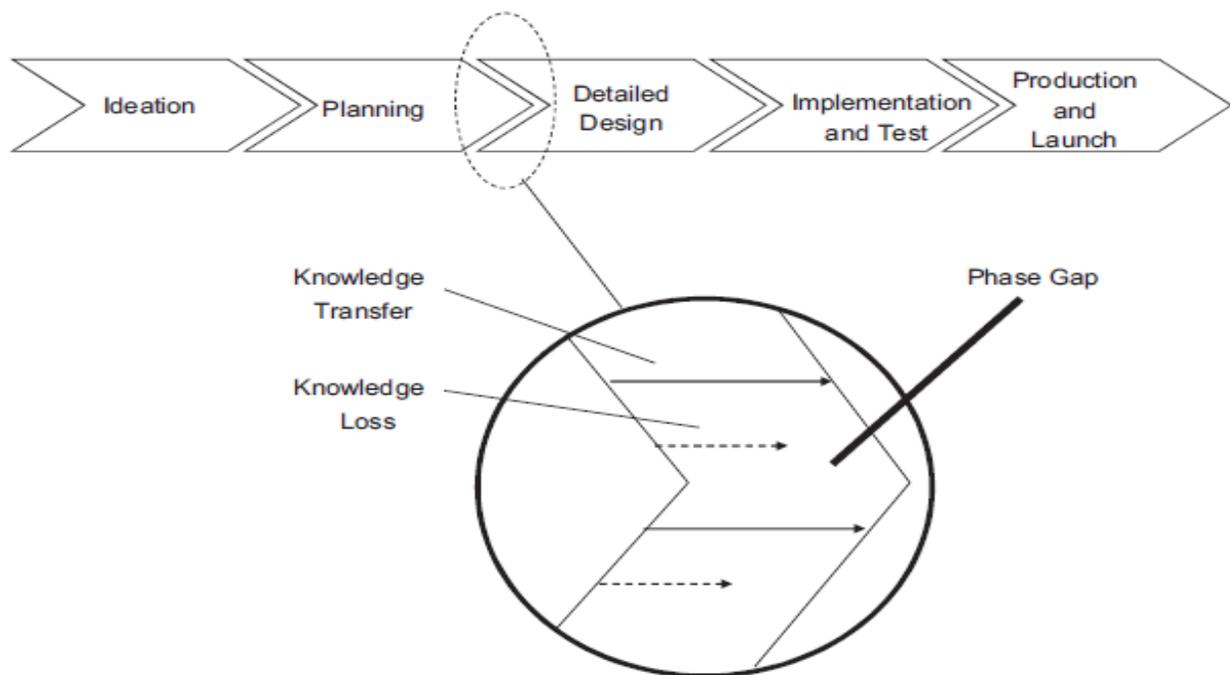


Fuente: F.M Ross Amrbrecht.Jr, 2001.

El trabajo realizado por Meyer (2012) con 146 empresas, identifica áreas en las cuales existe pérdida de conocimiento en el proceso de I&D, detectó que la pérdida del conocimiento está en la brecha entre el conocimiento del cliente y de los sistemas de planificación. La dificultad en transferir conocimiento requiere además desarrollar situaciones de empatía para diferentes miembros del equipo (Marc H. Meyer, 2012).

La ilustración 2 muestra las pérdidas de conocimiento en el proceso de innovación y comercialización.

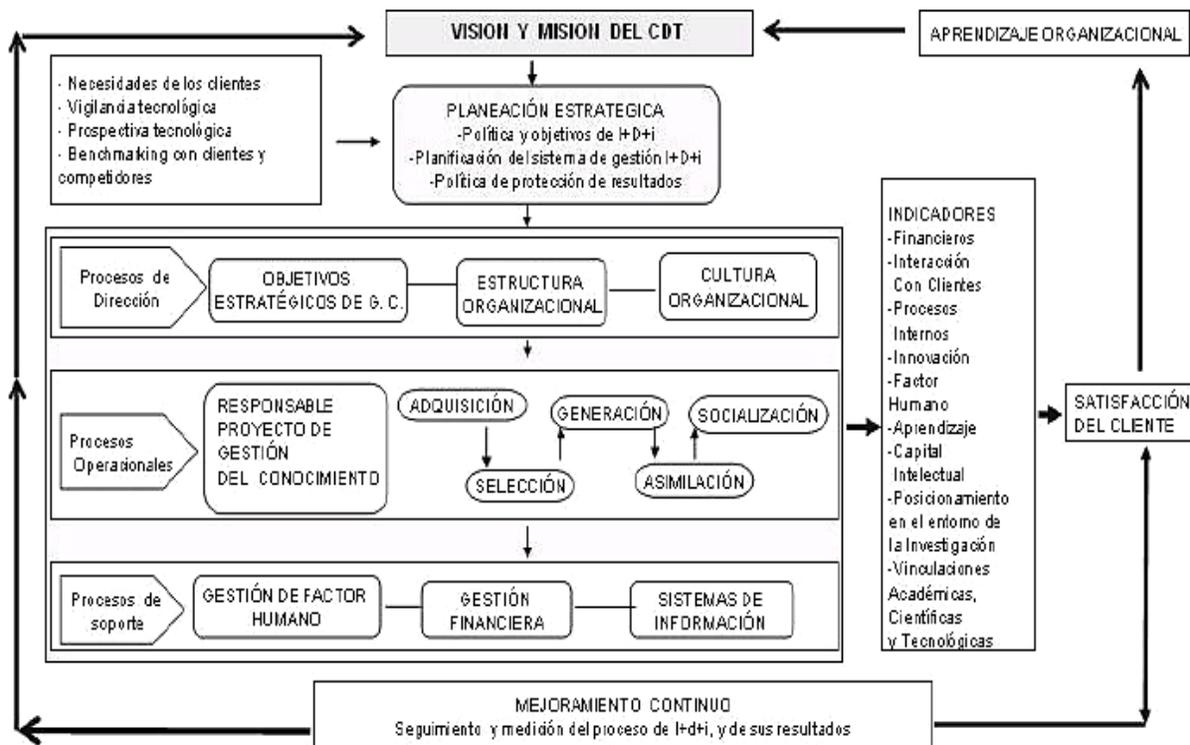
Ilustración 2. Etapas del proceso de innovación y comercialización.



Fuente: Marc H. Meyer, 2012.

Un estudio sobre el fortalecimiento de la GC en cinco Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) agropecuarios en Colombia realizado en el 2009 permitió definir el protocolo mostrado en la ilustración 3 para fortalecer los procesos de GC en estos CDT:

Ilustración 3. Protocolo propuesto para Centros de Desarrollos agropecuarios en Colombia.

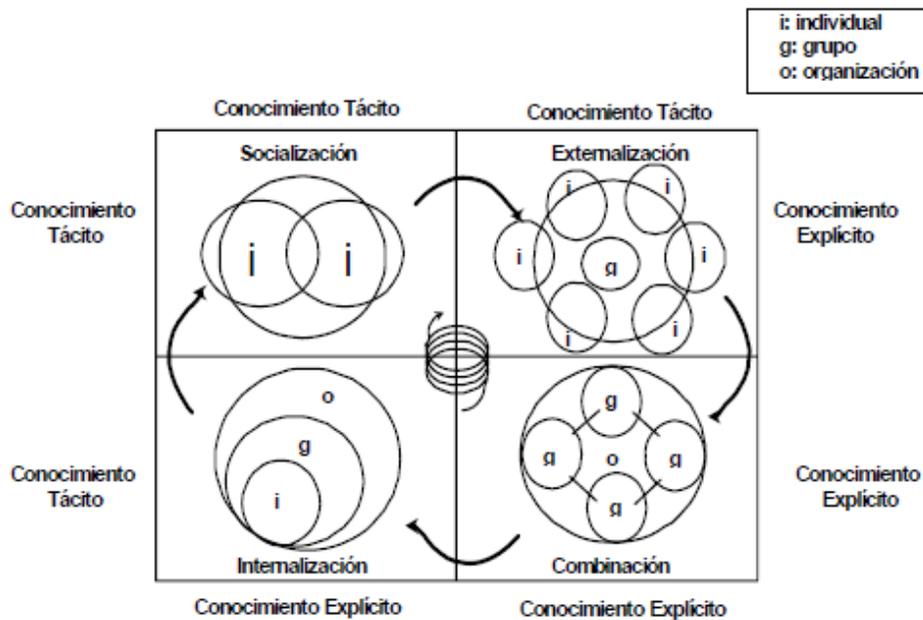


Fuente: Pinzón Quintero, 2009.

De las anteriores referencias se puede deducir que para un área de I&D resulta relevante implementar modelos de GC para “acortar los ciclos de desarrollo de productos”, reducir las pérdidas de conocimiento y mejorar los flujos de conocimiento. Un modelo que integre los anteriores componentes resultaría adecuado para el área objeto de este estudio.

Uno de los modelos más reconocidos para la creación y conversión del conocimiento, es el de Nonaka & Takeouchi, en éste el conocimiento puede ser tácito o explícito y tiene cuatro formas de conversión, que se muestran en la ilustración 4.

Ilustración 4. Modelo de Conversión del Conocimiento.



Fuente: Nonaka & Konno, 1998.

- Socialización (Tácito a Tácito): Consiste en compartir experiencias, crea conocimiento tácito. Este puede ser adquirido sin utilizar el lenguaje, a través de la observación, imitación y práctica.
- Exteriorización (Tácito a Explícito): Es la clave para la creación de conocimiento, a través de él se enuncia el conocimiento tácito en forma de conceptos explícitos y adopta la forma de metáforas, analogías y conceptos , hipótesis y modelos.
- Combinación (Explícito a Explícito): Es el proceso de sistematización de conceptos con el que se se genera un sistema de conocimiento, esta forma de conversión implica la combinación de diferentes cuerpos de conocimiento explícito.
- Interiorización (Explícito a Tácito): Está muy relacionado con el “aprender haciendo”, la documentación ayuda a las personas a interiorizar lo que están experimentando, enriqueciendo su conocimiento tácito.

Otro modelo de Creación de Conocimiento es el aprendizaje en el cual se transforma la información en conocimiento. Dicho conocimiento se acumula y se codifica en mapas cognitivos y modelos mentales, modificando en ocasiones los ya existentes,

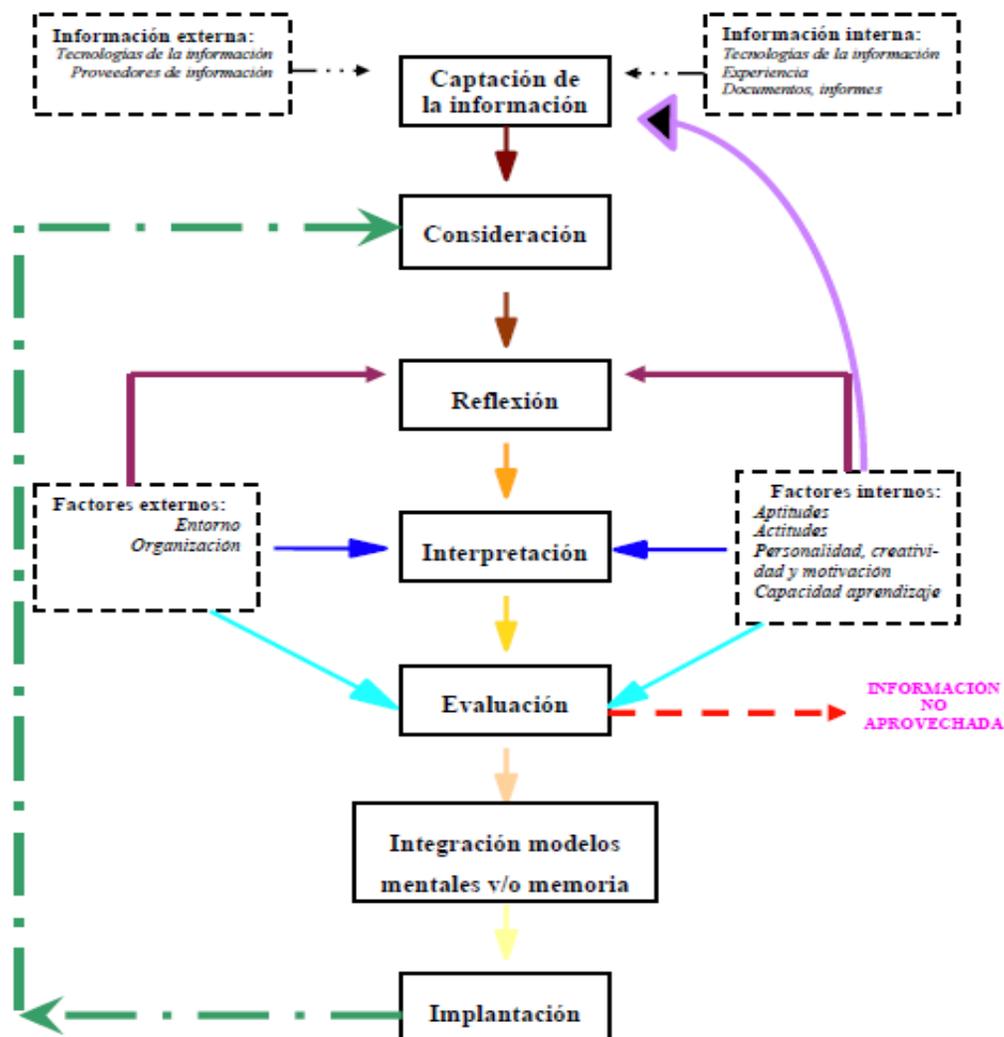
desarrolla la memoria y la experiencia, detecta los errores y los corrige a través de la acción organizativa, y se introduce en las rutinas.

Lo lleva a cabo la propia organización y sus integrantes, individuales o grupales, y le afectan factores relacionados con ellos, con el contexto organizativo y con el entorno.

Sus resultados le permiten mejorar su actividad, su dotación de recursos y capacidades, y alcanzar y mantener ventajas competitivas (Martínez & Ruiz, 2004).

Martínez y Ruiz plantean el siguiente modelo, representado en la ilustración 5.

Ilustración 5. Modelo de Aprendizaje.



Fuente: Martínez & Ruiz, 2004.

La literatura reconoce dos procesos para crear conocimiento, la espiral de conversión de conocimiento, y el proceso de Aprendizaje (Martínez & Ruiz, 2004).

4. Desarrollo

4.1. Contexto de aplicación: La I&D y la Gestión del Conocimiento en Argos

En Argos el modelo de GC se fundamenta en el Modelo Educativo, éste a su vez se deriva de la estrategia de Argos. Este proyecto busca garantizar en el talento humano el conocimiento, las habilidades y valores que permitan apalancar la estrategia de la organización y los atributos de cultura promoviendo procesos de adquisición, investigación, socialización y documentación del conocimiento, para impactar la cultura hacia una organización que aprende (Argos, 2013).

La I&D en Argos es el proceso encargado de investigar tecnologías de productos, aplicaciones y procesos para desarrollarlas e incorporarlas en los procesos de las operaciones y productos de mercados de Cementos Argos. Sus focos y ejes estratégicos alrededor de los cuales se desarrollan los proyectos son: Materiales (Nuevos materiales cementantes y nuevas o mejores funcionalidades de los existentes), Aplicaciones (Nuevas aplicaciones de materiales cementantes, sistemas constructivos y mejores funcionalidades de las aplicaciones actuales), Eficiencia Energética y Reducción de Emisiones

De la política de I&D se encuentra que su actividad está centralizada y unificada lo cual significa que las unidades de negocio y regiones usan la misma plataforma de procesos en la cual se comparte información, esto implica que los proyectos son aprobados desde la administración de portafolio centralizada y con recursos de la corporación.

El mapa de procesos del área está definido de acuerdo con la ilustración 6:

Ilustración 6. Modelo de Investigación y Desarrollo de Argos.



Fuente: Informe de Portafolio de proyectos de I&D- Argos, 2014.

En el año 2014 fueron definidos los Mapas de Rutas (De ahora en adelante MRT) para las líneas de investigación en Argos, éstas definen las tecnologías a las que la empresa dedicará sus recursos de investigación para los próximos 10 años. Los MRT son dinámicos y permiten también conocer cuáles son los saberes y vacíos de conocimiento que el área debe alcanzar para conseguir los objetivos en los años establecidos, se basan en conocimiento vigente y futuro, el conocimiento obsoleto o que ha perdido vigencia debe también establecerse, esto conduce también a la actualización de los mapas de conocimiento.

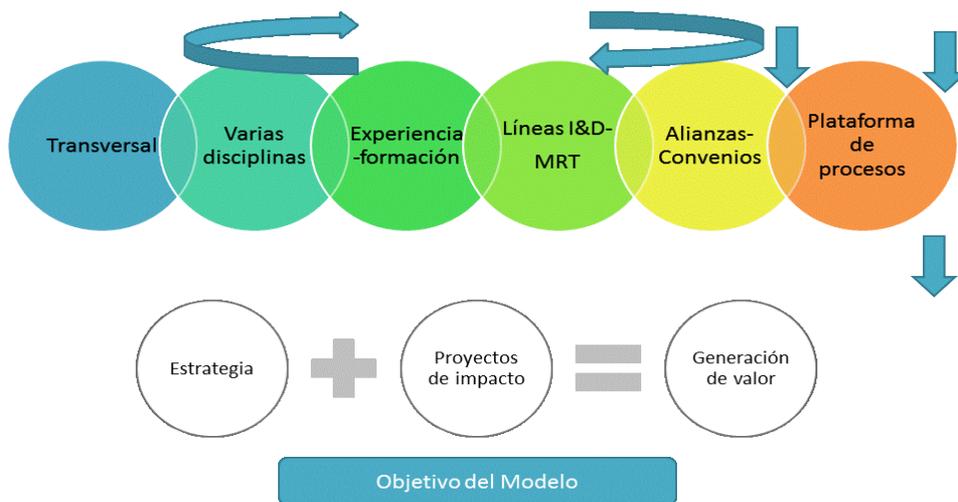
Las características de I&D pueden resumirse en:

- Proceso transversal a toda la organización
- Implementación de un modelo de formación en toda la organización con el objetivo de trascender a un modelo de GC.
- Proceso unificado y centralizado - igual plataforma de procesos

- Recurso humano con alta formación y experiencia e interdisciplinario
- Definición de MRT
- Desarrollo de proyectos en alianzas y convenios con instituciones de investigación.

La ilustración 7 muestra el resumen de las características del área y el objetivo del proceso de GC, tomadas de la política y el modelo de I&D.

Ilustración 7. Características de I&D - Objetivo del modelo GC.



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se plantea una propuesta de modelo de GC para el área de I&D, con enfoque en los procesos que resultan de mayor importancia de acuerdo con las características del área de estudio, donde se considera como base la cultura de la organización que facilita los procesos de GC y su relación con la estrategia y actividades que se desarrollan en I&D.

5. Resultados: Propuesta de un Modelo de GC para I&D

De acuerdo con las características del área y de la revisión de la bibliografía el modelo propuesto contiene tres procesos: Creación (donde se incluyen las etapas de Planeación-identificación y captura del C), transferencia y aplicación o uso del conocimiento. La etapa de transformación se considera apoyo al sistema.

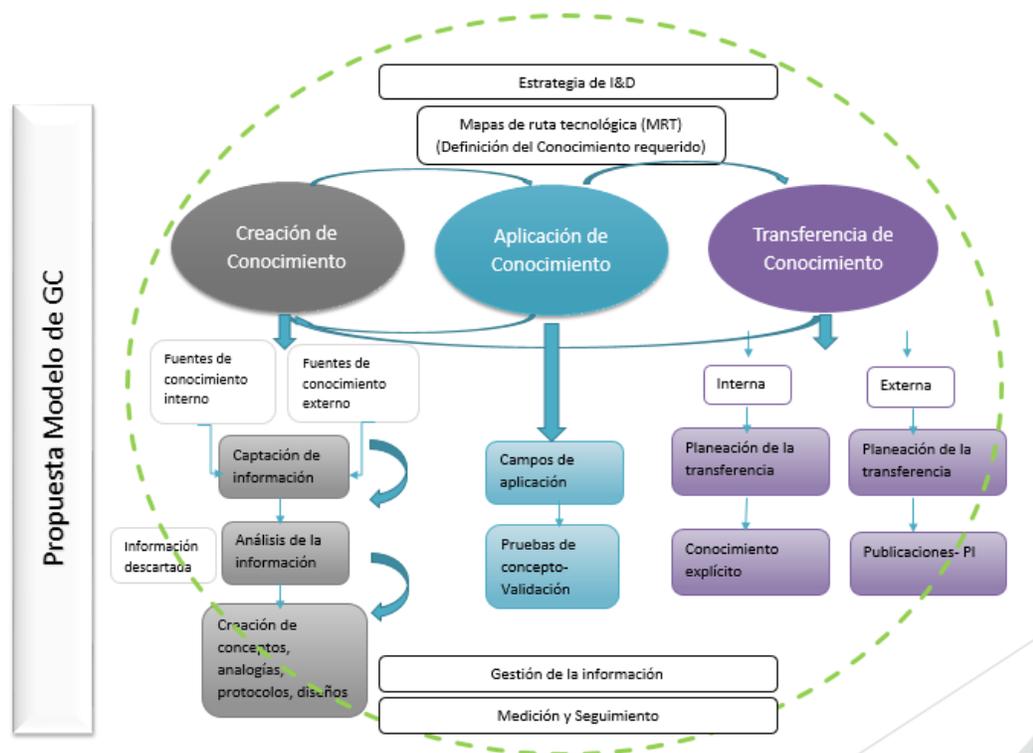
Con la implementación del modelo en una etapa posterior se pretende incluir indicadores que le permitan al área:

- Disminuir los tiempos de desarrollo de productos, mediante una optimización de los flujos y creación de conocimiento.
- Impactar los resultados de la compañía.
- Generar derechos de propiedad intelectual.

Los MRT disponibles en I&D y la construcción de mapas de conocimientos son las herramientas que pueden ser utilizadas para la identificación, estado actual e identificación de vacíos de conocimiento requerido en el área y para definir cuáles conocimientos deben ser adquiridos a través de alianzas y convenios.

La ilustración 8 presenta de manera esquemática la propuesta del modelo conjugando la participación de tres procesos principales y dos de apoyo, regidos por la estrategia de I&D.

Ilustración 8. Modelo de GC propuesto para I&D Argos.



Fuente: Elaboración propia

Fase 1: Creación del Conocimiento: En esta fase es importante identificar si las respuestas a las preguntas de investigación desarrolladas en los proyectos conducen a obtener información que deba ser protegida con convenios de confidencialidad. Tener en cuenta estos aspectos desde el inicio resulta útil en la protección del conocimiento anticipado, que más tarde se pueda asociar a algún derecho de protección intelectual.

Se tienen los siguientes componentes:

- Captación de información: El conocimiento identificado como necesario para cumplir con los objetivos puede ser suministrado por fuentes internas o externas de información. La construcción de mapas de conocimientos, resultan ser de utilidad para identificar el conocimiento interno basados en auditorías. (Pérez, 2009)
- Análisis de la información: En este paso se integra la consideración, reflexión, interpretación y evaluación del proceso de aprendizaje mostrado anteriormente. Aquí se concentra la atención en el problema a resolver y se define cuál es la información que aporta y cuál se descarta. Este proceso es generado al interior del individuo que combina el análisis de la información con el conocimiento tácito que tiene para generar nuevo conocimiento tácito, en un proceso de conversión de conocimiento de interiorización, según Nonaka.
- Creación de conceptos- analogías: En este componente es donde se hace explícito el conocimiento y según Nonaka se llama a esta conversión del conocimiento : exteriorización, es donde las personas y el equipo requieren más apoyo y motivación por parte de la organización.

Fase 2: Aplicación del Conocimiento: Los conocimientos adquiridos o creados son aplicados, en este proceso existe también creación de nuevo conocimiento cuando éste es evaluado y retorna al ciclo de creación de conocimiento. De esta aplicación de conocimiento se desprenden las formulaciones, nuevos productos y procesos que los proyectos de I&D tienen como meta adelantar.

- Definición de campos de aplicación: El conocimiento creado puede tener varios campos de aplicación, incluso puede parecer en algunos casos, no aplicable a la

industria que lo genera, sin embargo es importante en este caso hacerse preguntas como: ¿Cuál es el problema que la tecnología o investigación soluciona?, ¿la investigación condujo a obtener resultados no esperados?, ¿los resultados obtenidos bajo estas metodologías han sido reportados antes?, ¿Es posible la aplicación a otro tipo de productos o procesos?, conducen a descubrir otras posibles aplicaciones e inclusive a identificar tecnologías que puedan ser protegidas con algún derecho asociado de Propiedad Intelectual.

- Pruebas de concepto y validación: Se construye combinando el conocimiento explícito recién creado con el conocimiento explícito ya existente. Al construir un prototipo, por ejemplo, el conocimiento explícito que se combina puede adoptar la forma de tecnologías o componentes. Ya que los conceptos justificados, que son explícitos, se convierten en arquetipos, que también son explícitos, esta fase es comparable a la combinación (Nonaka, 1999).

Cada modelo o prototipo creado continúa con un ciclo de creación de conocimiento en etapas posteriores, es decir la creación de conocimiento no finaliza, haciendo que éste sea un proceso interminable originándose lo que Nonaka denota como distribución cruzada de conocimiento.

En esta fase es donde se puede presentar la “pérdida de conocimiento” identificada por Marc H. Meyer en 2012, los equipos de trabajos deben estar “conectados” con la solución al problema, en este paso el proceso de Gestión de Documentación juega un papel fundamental para que toda la documentación relacionada con el proceso sea salvaguardada.

Fase 3: Transferencia de Conocimiento: Aunque en las fases anteriores se da la transferencia de conocimiento como un proceso de socialización inicial para la captura del conocimiento y para la aplicación del mismo, en esta fase el objetivo es definir el Qué, Cómo y a Quién se debe transferir el conocimiento y si éste se debe transferir de manera interna o externa a la organización.

- Planeación de la transferencia: La organización debe identificar, de acuerdo con su estrategia, cual es el conocimiento que debe ser transferido, identificar los

expertos de conocimiento, personas receptoras del mismo y el tiempo estimado para la transferencia.

Esto implica realizar una planeación de la transferencia donde se defina el método de transferencia a utilizar (pasantías, acompañamiento a expertos, foros, exposiciones, presentación de informes, entre otros). La definición del método permite pasar de conocimiento tácito a tácito o de tácito a explícito, normalmente para la compañía es preferible realizar una conversión de conocimiento tácito a explícito para que éste haga parte del capital estructural, las metodologías o herramientas de gestión de proyectos que se tengan deben favorecer este aspecto.

- Volver explícito el conocimiento: No todo el conocimiento tácito que se transfiere se puede volver explícito, sin embargo en esta actividad, el experto en conocimiento puede hacerlo explícito o se puede hacer a través de la persona receptora, tratando que el conocimiento permanezca en la organización.

El conocimiento también se vuelve explícito cuando la organización decide que éste va a ser publicado en cualquier medio o cuando quiere que se proteja por cualquier derecho de Propiedad Intelectual, esta decisión también depende de la estrategia que tenga la organización. Aquí el conocimiento comienza a ser interorganizacional.

Para I&D Argos, la presentación de informes detallados en cada una de las etapas del proceso *Stage Gate* puede hacer que este conocimiento permanezca en la organización, teniendo en cuenta que no sólo corresponderá a la información en la etapa correspondiente si no también a su análisis.

Existen dos subprocesos soporte al proceso de Gestión de Conocimiento propuesto, estos son: Gestión de la información y el Seguimiento y Medición.

- Gestión de la Información: Las herramientas usadas para la gestión de la información, son utilizadas para la transferencia de conocimiento, hacer el conocimiento disponible y fácil de localizar es su objetivo fundamental inicial. Sin embargo la gestión de la información también posibilita la creación de nuevo

conocimiento cuando se hace de manera abierta y participa tanto la organización como actores fuera de ésta.

Los gestores de la información deben partir de conocer cuál es el conocimiento crítico que se debe almacenar y definir la forma como se organiza y prioriza la información, esto es un aspecto relevante frente a la cantidad de información existente en fuentes tan diversas. Si no se logra establecer un orden y una prioridad en medio de tantos datos, se estaría perdiendo una oportunidad grande de tener conocimiento que genere realmente valor (Sierra, 2014).

- Medición y seguimiento: Buscando que el modelo de GC tenga impacto para la organización, se le asocian indicadores que muestren su efectividad directa o indirecta frente a los objetivos propuestos. Se proponen los siguientes indicadores como los de mayor aporte al resultado de un área de I&D, y que son, a su vez, el resultado de la ejecución de proyectos de impacto y creación de nuevo conocimiento:
 - Tiempo de desarrollo de un nuevo producto: Tiempo transcurrido desde el inicio de ejecución del o los proyectos de desarrollo de producto hasta el inicio de la producción industrial.
 - Ingreso por ventas de nuevos productos- ahorros: Ingresos obtenidos por la organización originados por la venta de nuevos productos o ahorros obtenidos derivados de los proyectos de investigación.
 - Activos de Propiedad Intelectual (PI) desarrollados- publicaciones: corresponde a los activos de PI- publicaciones originados en los proyectos de investigación como resultados de la aplicación de los procesos de GC.

6. Conclusiones

El desarrollo del trabajo se enfocó en la propuesta de un modelo de GC para I&D Argos, donde se tuvieron en cuenta aquellos que han sido aplicados a áreas donde la característica de generación de conocimiento es de gran importancia.

El proyecto de formación EDUCA establecido para toda la organización, es la base para crear la cultura de organización que aprende, ella será un facilitador para la implementación del modelo ya que según los resultados de la encuesta se requiere propiciar confianza entre los miembros del equipo, espacios para la transferencia de buenas prácticas y conocimiento y tener un sistema de información que soporte las actividades de I&D para que el conocimiento se pueda conservar de manera explícita en repositorios confiables.

Aunque la cultura de una organización sea un factor facilitador y determinante para la implementación de un sistema de GC, es importante identificar las características específicas del área a intervenir porque pueden surgir motivaciones y vocaciones propias que impliquen asumir y fortalecer una de las etapas del proceso de GC más que otras.

La identificación del conocimiento existente en el equipo (mapas de conocimiento) y el contraste con el conocimiento requerido (estrategia y MRT) permite establecer las metas de desarrollo de capacidades en el equipo interno (planes de formación, capacitación, pasantías entre otras) y a su vez definir el conocimiento que debe capturarse en el exterior (Investigación conjunta) para cumplir con los objetivos del área en estudio.

Las diferentes fases en las que se desarrolla el modelo, presentan actividades que pretenden guiar la implementación, sin embargo, es necesario que el encargado de la implementación realice un análisis de las herramientas existentes o de las requeridas en I&D de tal forma que con su concurso pueda lograrse el objetivo por fase.

El modelo propuesto para I&D está basado principalmente en un híbrido que combina dos procesos de Creación de conocimiento: Modelo de Nonaka & Takeouchi y el proceso de aprendizaje propuesto por Martínez, León, dado que el caso de estudio es un generador de conocimiento constante.

7. Recomendaciones

El modelo debe ser validado por implementación en el área, este trabajo contiene una validación teórica. Se sugiere incluir inicialmente la aplicación de los indicadores de resultados propuestos y en la medida que el modelo madure se implementen los demás indicadores que dan cuenta del impacto en cada una de las perspectivas.

El modelo podría también ser probado en otras industrias donde la creación de conocimiento resulta ser uno de los procesos principales.

Referencias Bibliográficas

Alonso Perez-Soltero, V. L. (2013). Un diagnóstico de la gestión del conocimiento en las pymes del sector restaurantero para identificar áreas de mejora en sus procesos productivos. *IntangibleCapital*, 153-183.

Argos. (2013). *Proyecto Educativo*. Medellín: Argos.

Ariza, A. L., Castro, J. P., & Roncallo, M. (2004). Diagnóstico de la gestión de conocimiento en una empresa grande de Barranquilla (Colombia). Una actividad de vinculación cooperativa universidad - sector productivo. *Ingeniería y Desarrollo*, núm. 16, Universidad del Norte, 70-103.

Barragán Ocaña, A. (2009). Aproximación a una taxonomía de modelos de gestión del conocimiento. *Intangible Capital*, 65-101.

Boisot. (1987). *Information and Organizations: The Manager as Anthropologist*. Fontana/Collins, London.

Davenport, & Prusak. (1998). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. *knowledge: How organizations manage what they know*. Boston: Harvard Business School Press, 61-62.

F.M Ross Amrbrecht.Jr, R. B. (2001). Knowledge Management in Research and Development. *Research Technology Management*, 28-48.

Frid, R. (2003). *A Common KM Framework For The Government Of Canada: Frid Framework For Enterprise Knowledge Management*. Ontario: Canadian Institute of Knowledge Management.

Galvis Pérez, J. A. (2009). Mapas de conocimiento como una herramienta de apoyo para la Gestión de Conocimiento. *Interactiv*, 4-15.

Gómez, A. F. (2013). *Modelo de Gestión del Conocimiento para el Departamento de Organización y Sistemas de la Universidad de Antioquia*. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.

Gómez, D. R. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. *Educar*, 25-39.

Marc H. Meyer, T. J. (2012). Preserving the integrity of knowledge and information in I&D. *Kelley School Business*, 51-61.

Martínez & Ruiz. (2004). *Los procesos de creación del conocimiento: el aprendizaje y la espiral de conversión del conocimiento*. XVI Congreso Nacional de AEDEM.

Medina García, V. H. (2005). *Modelo Organizacional y Tecnológico de Gestión del Conocimiento en la Universidad*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Mehralian, G., Rasekh, H. R., Akhavan, P., & Ghatari, A. R. (2013). Prioritization of intellectual capital indicators in knowledge-based industries: Evidence from

pharmaceutical industry. *International Journal of Information Management* 33, 209– 216.

Nonaka, I. a. (1999). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics*. Oxford: Oxford University Press.

OCDE. (2002). *Manual de Frascati*. FECYT. Fundación Española Ciencia y Tecnología.

Parra Mesa, I. (2009). *El alquimista*. Medellín: Universidad Eafit.

Pérez, J. G. (2009). Mapas de conocimiento como una herramienta de apoyo para la Gestión de Conocimiento. *Interactiv*, 2-15.

Pinzón Quintero, C. (2009). *Análisis de los procesos de Gestión de Conocimiento en Centros de Desarrollo Tecnológico Agrícola Colombiano y propuesta para su fortalecimiento*. Bogotá: Universidad Nacional.

ProMéxico. (2011). *Mapa de ruta de diseño, ingeniería y manufactura avanzada*. Ciudad de México: ProMéxico.

Sierra, R. D. (2014). *Propuesta de un modelo de Gestión de Conocimiento en la era digital*. Medellín: UPB.

Skyrme, D.J. and Amidon, D.M. (1998). "New measures of success" (Vol. 19). (T. J. Strategy, Ed.) *The Journal of Business Strategy*.