

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA MEDIANTE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO APLICADA AL PROGRAMA PIN UNO, PIN DOS, PIN DANE DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE)

Ligia Jasmín Robayo Rodríguez

Maestría en Gestión de Información, Departamento de Ingeniería de Sistemas, Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá D.C.,
Colombia

`ligia.robayo@mailescuelaing.edu.co`

Abstract— La Gestión del Conocimiento, provee métodos, herramientas y estrategias tendientes a aprovechar el conocimiento que hay al interior de nuestras organizaciones y a generar nuevo conocimiento. El presente artículo resume las propuestas para mejorar el programa PIN UNO, PIN DOS, PINDANE y programas futuros de la entidad, las cuales se generaron como resultado de la aplicación de la visión de la gestión del conocimiento (evaluación, identificación, codificación, creación, transferencia, protección y aplicación) y la utilización de la metodología CommonKADS.

herramientas necesarias en forma de un conjunto de funciones que permite “planificar, coordinar y controlar los flujos de conocimientos que se producen en la empresa en relación con sus actividades y con su entorno con el fin de crear unas competencias esenciales” [2].

El presente artículo resume los resultados de la evaluación del estado actual del Programa Pin Uno, Pin Dos, Pin DANE, realizada mediante la metodología estudio de casos y a continuación los artefactos generados como producto de la Aplicación de la Metodología CommonKADS, los cuales permiten plantear una propuesta de mejora al programa.

La Metodología CommonKADS, tiene como característica el planteamiento de varios modelos los cuales se utilizaron para generar diferentes vistas del programa y se detallan más adelante.

I. INTRODUCCIÓN

EL Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), a través del a Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística, desarrolla programas para fomentar la cultura estadística en los niños y niñas del país. Entre los más destacados está “Pin Uno, Pin Dos, Pin DANE” [1].

El programa Pin Uno Pin Dos Pin DANE, es una iniciativa del (DANE) que apoya los procesos educativos e intenta generar una cultura estadística dentro de la población escolar a través de actividades educativas no escolarizadas.

Actualmente, “La capacitación, la educación y el desarrollo humano en su esquema tradicional tienen limitaciones que constituyen serias restricciones para las empresas que se enfrentan a los nuevos retos del milenio”[2], los procesos educativos y su ciclo continuo, desarrollados de una forma repetitiva y sin el aprovechamiento de las oportunidades de mejora, pueden estancar los procesos de aprendizaje y restringir la innovación en los estudiantes que participan en ellos.

Considerando la educación como el pilar número uno para dotar a los niños y en general a todos los seres humanos de estrategias y herramientas para fortalecer sus capacidades, y a la vez enriquecerlos con un conjunto de valores y conocimientos que les sean útiles, es necesario mejorar los procesos educativos desde una perspectiva que tenga en cuenta el perfil de la audiencia, y plantee opciones que permitan un mejor aprovechamiento de dichos procesos. Esta perspectiva nos la ofrece la gestión del conocimiento al brindarnos las

II. JUSTIFICACIÓN

Uno de los objetivos del programa Pin Uno Pin dos Pin DANE es despertar en la población infantil un gusto e interés por los temas estadísticos. El mejoramiento del programa puede contribuir a favorecer el desempeño de los estudiantes en pruebas nacionales e internacionales, por ejemplo, en las pruebas SABER y pruebas PISA.

Según el informe de la OCDE, de los ocho países latinoamericanos que participaron en las pruebas PISA, Colombia quedó entre los cuatro con peores resultados junto a Argentina, Perú y Brasil [3].

Los Derechos Básicos de Aprendizaje o DBA del Ministerio de Educación Nacional, establecen conceptos mínimos que todos los estudiantes colombianos deben poseer en todas las áreas [4], si nos centramos en el área Matemáticas (Estadística), muchos de ellos son cubiertos en el programa Pin Uno, Pin Dos, PIN DANE, por esta razón, es necesario generar oportunidades de mejora basadas en las herramientas de la Gestión de Conocimiento para dar un valor agregado a los procesos educativos en Colombia.

El programa Pin Uno Pin Dos Pin DANE, utiliza el conocimiento tanto de la temática de la estadística como de la información estadística general del país. Es por ello, que la necesidad de establecer un manejo del conocimiento generado y obtenido por los agentes que componen el programa, es de vital importancia para aprovechar las oportunidades

de mejora que tenga el mismo. De esta forma, la gestión de conocimiento como técnica para la evaluación, identificación, codificación, creación, transferencia, protección y aplicación del conocimiento es el camino ideal para lograr el resultado deseado.

III. OBJETIVOS

A. Objetivo General

Evaluar el programa Pin Uno, Pin Dos, Pin DANE del Departamento Nacional de Estadística (DANE) y proponer acciones de mejora basadas en las herramientas y metodologías de Gestión del Conocimiento.

B. Objetivos Específicos

- Caracterizar el programa Pin DANE y sus procesos básicos.
- Revisar y evaluar los procesos del programa Pin DANE utilizando conceptos de Gestión del Conocimiento.
- Proponer indicadores que permitan hacer seguimiento al Programa Pin DANE, desde la perspectiva de Gestión del Conocimiento.
- Proponer acciones de mejora en el programa Pin DANE, teniendo como base la Gestión del Conocimiento.

IV. METODOLOGÍA APLICADA

Dado que el proyecto busca evaluar el desempeño real del programa para determinar las causas de los problemas y de esta forma plantear alternativas de mejora desde el punto de vista de Gestión de Conocimiento, encontramos que existen metodologías que facilitan la generación y captura de conocimiento en las organizaciones, y la reflexión sistemática y colectiva de los equipos de trabajo; entre ellas se encuentran el estudio de casos y la metodología CommonKADS.

El método de estudio de casos es una herramienta valiosa de investigación, y su fortaleza radica en que a través del mismo “se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado, mientras que los métodos cuantitativos sólo se centran en información verbal obtenida a través de encuestas por cuestionarios” [5]. En este método, los datos se obtienen desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas; esto es, documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos.

La metodología CommonKADS es un instrumento para analizar y estructurar procesos de ingeniería del conocimiento a través de modelos que expresan de manera práctica los principios de análisis del conocimiento, facilitando el entendimiento del contexto y el ambiente organizacional, describiendo el conocimiento utilizado y generando un modelo funcional estructurado, ya que el conocimiento debe ser modelado en un nivel conceptual independiente de una estructura computacional o software.

V. DESARROLLO DEL PROYECTO MEDIANTE METODOLOGIA DE CASOS DE ESTUDIO

En la primera etapa del proyecto, diseño del caso, se localiza el programa dentro de los procesos establecidos en la Entidad, luego, se realiza la recolección de la información mediante la búsqueda de información en documentos, bases de datos, entrevistas y acompañamientos a las actividades agendadas del programa. Esta información se organiza primero de acuerdo a la visión de la gestión por procesos y luego se agrupa en los modelos del nivel de contexto de la metodología CommonKADS.

Posteriormente, se realiza el análisis de la información recolectada a través de los modelos de Concepto de CommonKADS para proponer el artefacto, resultado del proceso de análisis realizado.

A. Localización del Programa en la Entidad

La Dirección de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística tiene dentro de sus funciones principales, la de adelantar actividades para generar cultura estadística, a través del proceso “Difusión estadística”, este proceso es responsabilidad directa del Director de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística, y cuyos subprocesos son: elaborar y distribuir internamente los productos; entregar productos, y, promocionar y divulgar productos estadísticos – DIE, todos ellos siendo también responsable el director de difusión, mercadeo y cultura estadística

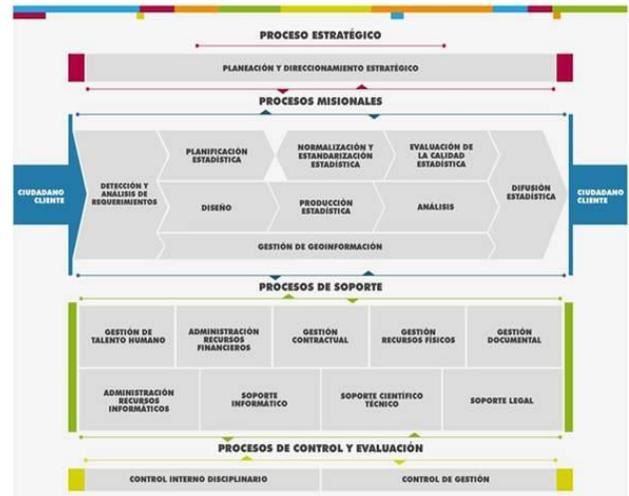


Fig.1 Diagrama General de Procesos del DANE

B. Recolección De Información

Para la recolección de la información, se procede a revisar la documentación existente del programa (procedimientos documentados y formatos de registros), se realizan consultas a las bases de datos del DANE (indicadores de gestión y su comportamiento en el tiempo), se realizan entrevistas a los responsables y ejecutores del programa, y se hace acompañamiento al desarrollo de las actividades agendadas.

C. Caracterización del Programa

Como resultado del análisis de la sección anterior, se genera un cuadro de caracterización del programa que describe los elementos e interacciones principales con las que cuenta el programa. Este cuadro de caracterización describe las responsabilidades principales, objetivos, alcance del programa, requisitos legales y reglamentarios, recursos, y las actividades propias, con sus respectivos proveedores y clientes.

VI. DESARROLLO DEL PROYECTO MEDIANTE LA METODOLOGÍA COMMONKADS

En la segunda etapa del proyecto, se utiliza la Metodología CommonKADS, la cual es una metodología de la ingeniería del conocimiento[6], es el producto de una serie de investigaciones internacionales y proyectos de aplicación en ingeniería de conocimiento fechados desde 1983. Surge de la necesidad de construir sistemas basados en conocimiento a gran escala, en una forma estructurada, controlada y repetible. CommonKADS ofrece una

aproximación estructurada y está basado en unos principios básicos que han crecido con la experiencia a través de los años. Estos principios son:

- Ingeniería del conocimiento no es un tipo de “extraer de la cabeza de los expertos”, consiste en construir diferentes modelos de los aspectos del conocimiento humano.
- Principio del nivel del conocimiento: en modelamiento del conocimiento, primero debe concentrarse en la estructura conceptual del conocimiento y los aspectos de programación para más adelante,
- El conocimiento tiene una estructura interna estable que es analizable por la distinción de roles y tipos específicos de conocimiento,
- Un proyecto de conocimiento debe ser gestionado por sus experiencias como en una espiral controlada.

CommonKADS está compuesto por una serie de modelos organizados en tres niveles, nivel de contexto, de concepto y constructo o artefacto. En el nivel de contexto, se encuentran los modelos de organización, de tareas y de agentes; para el nivel de concepto, los modelos de conocimiento y de comunicación son sus componentes y por último el nivel de constructo o artefacto está compuesto por el modelo de diseño.

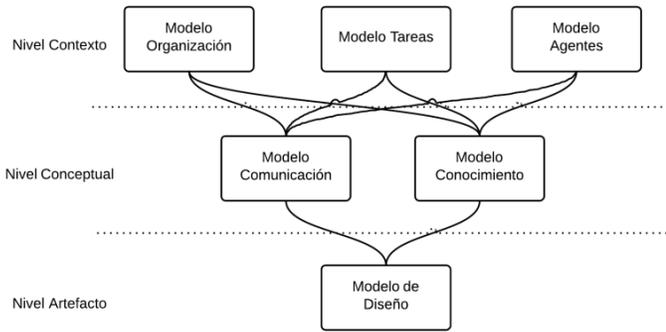


Fig. 2 Esquema de modelos y niveles de CommonKADS

El modelo de organización apoya el análisis de las principales características de una organización, en orden de descubrir problemas y oportunidades para sistemas del conocimiento, estableciendo su factibilidad, y valora el impacto en la organización de acciones de conocimientos destinados.

En el modelo de tareas, las tareas son las sub-partes relevantes de un proceso de negocio, este modelo analiza la disposición global de las tareas, sus entradas y sus salidas, precondiciones y criterios de desempeño, también las competencias y los recursos necesarios.

El modelo de agentes define los agentes, quienes son los ejecutores de las tareas. Un agente puede ser un humano, un sistema de información, o cualquier otra entidad capaz de llevar a cabo una tarea. El modelo de agente describe las características de los agentes, en particular sus competencias, tiene autoridad para actuar y restricciones al respecto. Además, se listan los enlaces de comunicación entre los agentes que desarrollan una tarea.

Mediante los modelos de la organización, las tareas y los agentes se analizó el entorno de la entidad, conocimos como está estructurada la misma, los problemas y oportunidades que se perciben a nivel organizacional, encontramos quienes tienen el conocimiento y las áreas en que el mismo es aplicado.

El propósito del modelo de conocimiento es explicar en detalle los tipos y estructuras del conocimiento usado al desarrollar una tarea. Provee una descripción independiente de los roles que juegan los

diferentes componentes del conocimiento de una forma que sea entendible para los humanos al resolver un problema.

El modelo de comunicación ayuda a describir las transacciones involucradas entre los agentes, esto es hecho por el modelo de comunicación en una forma conceptualmente independiente, de forma similar al modelo de conocimiento.

Mediante los modelos de conocimiento y de comunicación encontramos las transacciones de información entre los agentes involucrados en el programa Pin DANE, y generamos herramientas para favorecer la gestión del programa sin necesidad de modificar las tareas del conocimiento ni los procesos previamente establecidos

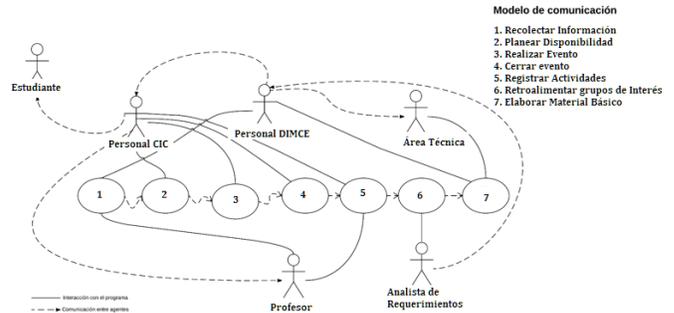


Fig. 3 Modelo de Comunicación Programa Pin Uno, Pin Dos, PIN DANE

Nombre	Poseído por	Usado en	¿PUEDE SER MEJORADO?	CUELLO DE BOTELLA	Nivel de importancia de la mejora
Pedagogía	Área técnica	Elaborar material básico	SI	SI	Crítica
Logística	Personal CIC	Planear disponibilidad / Realizar evento	SI	SI	Crítica
Pedagogía	Personal CIC	Realizar evento	SI	SI	Crítica
cultura estadística	Personal CIC	Realizar evento	SI		Normal
cartografía	Personal CIC	Realizar evento	SI		Normal

Fig. 4 Modelo Parcial de Conocimiento Programa Pin Uno, Pin Dos, PIN DANE

Criterio de selección	Herramienta de gestión a implementar	Indicador de gestión generado
Aumentar la calidad de los conocimientos del área y explicitar los conocimientos actuales	Mentoring	Nivel de pericia pedagógica del área técnica
Estandarizar las prácticas de logística de programa	Buenas prácticas	Grado de implementación de buenas prácticas en las actividades logísticas del programa
Aumentar la calidad de los conocimientos del área y explicitar los conocimientos actuales	Mentoring	Nivel de pericia pedagógica del personal CIC
Disponibilidad de la información del DANE para el personal CIC	KDB	Grado de disponibilidad de la documentación del DANE
Disponibilidad de la información del DANE para el personal CIC	KDB	Grado de disponibilidad de información cartográfica del DANE

Fig. 5 Modelo Parcial de Conocimiento Programa Pin Uno, Pin Dos, PIN DANE (Continuación)

Los modelos mencionados de CommonKADS se pueden ver como los elementos constituyentes de la especificación de requerimientos desglosados en varias partes para el sistema basado en conocimiento. El modelo de diseño brinda la especificación técnica del sistema en términos de arquitectura, plataforma de implementación, módulos del software, constructos representacionales y mecanismos computacionales necesarios para implementar las funciones establecidas en los modelos de conocimiento y comunicación.

Para este punto en el proyecto se presentan cuatro soluciones relacionadas con las tres propuestas originadas en el modelo de Organización de la Metodología CommonKADS.

El primer artefacto se denomina “Artefacto de acciones de mejora del programa Pin DANE”, este define las herramientas de gestión del conocimiento que se pueden aplicar en los procesos proponiendo una reingeniería del conocimiento en el programa.

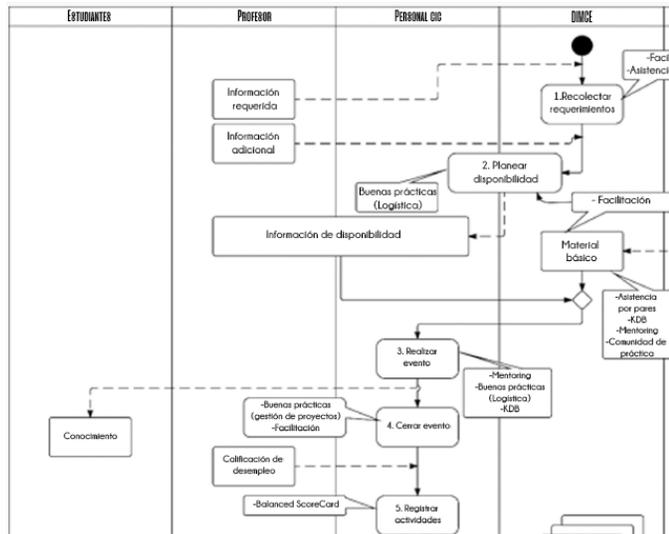


Fig. 6 Modelo Parcial de Diseño Artefacto 1

El segundo artefacto derivado del primero, se denomina “Artefacto de indicadores del programa Pin DANE”, este artefacto establece de acuerdo al objetivo secundario del proyecto una serie de indicadores que permiten hacer seguimiento al Programa Pin DANE, desde la perspectiva de Gestión del Conocimiento.

Nombre del indicador	Propósito del indicador	Método de aplicación	Fórmula
Nivel de pericia pedagógica del área técnica	Medir la calidad de los conocimientos pedagógicos del área técnica para la elaboración de material básico	Promedio de los resultados de las evaluaciones realizadas por el tutor	$NPAT = \frac{\sum RE}{\sum NA}$ NPAT=Nivel de pericia área técnica RE=resultados de evaluación NA=número de agentes
Grado de implementación de buenas prácticas en las actividades logísticas del programa	Medir el grado de implementación de buenas prácticas en las actividades logísticas del programa	Nivel de completitud de ítems de implementación de buenas prácticas en logística	$GI = \frac{\sum BPA}{\sum NA}$ GI=Grado de implementación BPA=Buenas prácticas aplicadas
Nivel de pericia pedagógica del personal CIC	Medir la calidad de los conocimientos pedagógicos del personal CIC para realizar un evento	Promedio de los resultados de las evaluaciones realizadas por el tutor	$NPCIC = \frac{\sum RE}{\sum NA}$ NPCIC=Nivel de Pericia del Centro de Información al Ciudadano RE=resultados de evaluación NA=número de agentes
Grado de disponibilidad de la documentación del programa Pin DANE	Medir la disponibilidad de los documentos del programa para los agentes del programa	Contar el tiempo disponible de la Base de Datos de Conocimientos respecto al tiempo total de servicio	$GD = \frac{TE}{TT}$ GD=Grado de disponibilidad TE=Tiempo Efectivo TT=Tiempo Total

Fig. 7 Modelo Parcial de Diseño Artefacto 2

El tercer artefacto generado a partir de los análisis de los modelos conceptuales, se denomina “Artefacto de comunicación”, en este artefacto se propone una forma de involucrar directamente al estudiante con los procesos del programa sin necesidad de la intervención de otro agente adicional, en su proceso de descubrimiento y asimilación de la temática estadística. En color azul se encuentra el nuevo subproceso de la propuesta del modelo de comunicación.

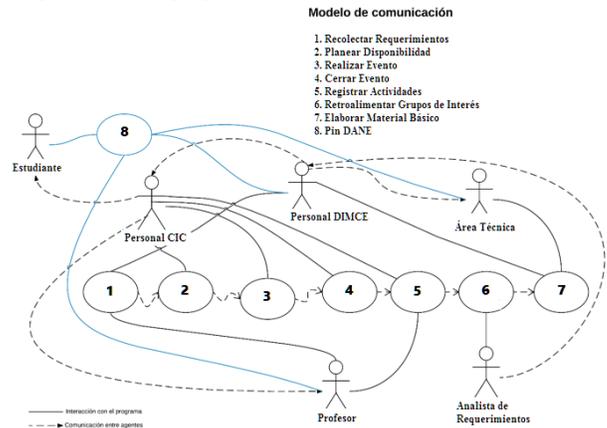


Fig. 8 Modelo de Diseño Artefacto 3

Un cuarto artefacto generado, es un “artefacto de software” derivado de la propuesta del artefacto de comunicación. Este modelo, presenta diversas funcionalidades que permiten ampliar el alcance del programa y se encuentra directamente relacionado con la solución de virtualización del programa propuesto por uno de los responsables del mismo. No se definen especificaciones de arquitectura e infraestructura, sin embargo, se tienen en cuenta las funcionalidades necesarias para el mejoramiento de los procesos actuales.

VII. PROPUESTA DE BUENAS PRÁCTICAS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN PROYECTOS INSTITUCIONALES

Luego de la Aplicación de la Metodología de casos de estudio y la utilización de los modelos CommonKADS al Programa Pin Uno, Pin Dos, PIN DANE, queda demostrado que es posible la utilización de herramientas de Gestión del Conocimiento para el mejoramiento del programa y se genera una propuesta de buenas prácticas basada en los análisis realizados, la cual se plantea a continuación.

1. Fase Previa al evento

En todo proyecto institucional y en especial en aquellos de carácter educativo es importante como lo señala la Sección 6 de la Norma ISO 9001 referente a la Gestión de Recursos determinar y suministrar los recursos necesarios para el mismo. Los recursos incluyen no sólo el personal, sino las instituciones, el material, los equipos y suministros.

Se recomienda realizar una visita a la institución antes del evento, revisar en conjunto con el grupo de interés los temas a desarrollar, verificar el material a utilizar, así como la disponibilidad de recursos y el buen estado de los medios audiovisuales a utilizar.

Con respecto a los recursos humanos, se debe determinar la competencia del personal, si es necesario brindarles a los involucrados, capacitación a la medida; el personal debe tomar conciencia de la importancia de sus propias actividades y como cada una de ellas contribuye al logro de los objetivos del programa.

2. Fase de Ejecución

Al llevar a cabo el evento podemos tener 4 etapas:

Estimulación y Exploración, abarca la bienvenida y un conocimiento general de los participantes en la sesión, lo anterior mediante dinámicas y actividades participativas acorde al perfil del grupo asistente.

Descubrimiento y Experiencia, es el compartir del conocimiento entre el facilitador y los asistentes.

Retroalimentación, realización de actividades para aclaración de conceptos y dudas y afianzamiento de lo aprendido

Evaluación, cuánto se enseñó cuanto se aprendió, actividades que permitan evaluar el conocimiento adquirido mediante su aplicación en casos prácticos.

3. Fase de Finalización

La evaluación por parte de los asistentes debe realizarse mediante mecanismos que minimicen la manipulación de dicha información, que brinden un momento de verdad por parte del evaluador y faciliten capturar la información relevante que permita respuestas sinceras y por consecuencia propenda en una retroalimentación que contribuya a la mejorar continua del programa o proyecto institucional.

La evaluación de las actividades, como lo recomienda la Norma ISO 9001 debe ir alineada con los objetivos del programa y debe medir la eficacia de la capacitación.

4. Fase de Seguimiento

La finalización del evento no implica el fin de la relación con la entidad educativa, al contrario, implica el mantener una conexión con los asistentes, para evaluar la pertinencia de los conocimientos compartidos y recibir sugerencias que permitan mejorar el programa en cada sesión.

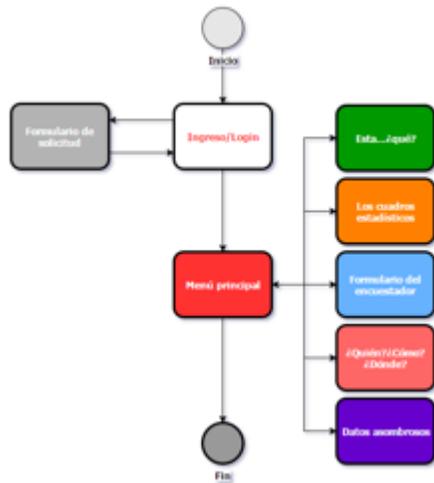


Fig. 9 Modelo de Diseño Artefacto 4 Arquitectura de la Información



Fig. 10 Modelo de Diseño Artefacto 4 Pantallas App – Acceso y Menú Principal

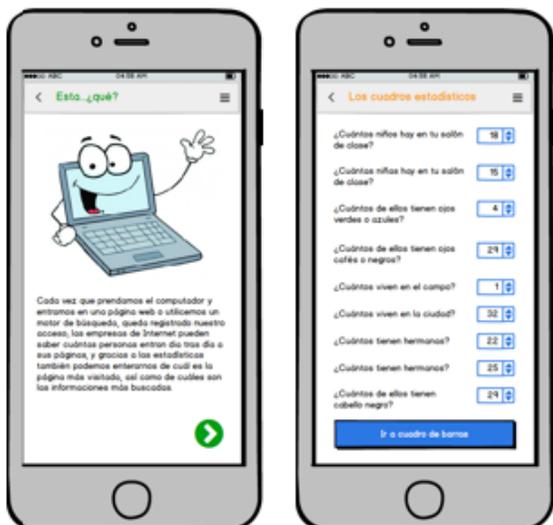


Fig. 11 Modelo de Diseño Artefacto 4 Pantallas de consulta y de cuadros estadísticos

5. Actividades administrativas

Una de las características principales de un programa institucional, es su naturaleza interdependiente entre distintas áreas de la entidad que lo patrocina. Razón por la cual, es necesario considerar el diseño de las actividades, indicadores y formas de registro en una fase previa a la puesta en marcha del programa.

6. Las técnicas de gestión del conocimiento

Las técnicas y herramientas de la gestión del conocimiento favorecen la creación y el mantenimiento de ambientes colaborativos en equipos multidisciplinares los cuales son los encargados de gestionar los programas. Por ello, es importante desarrollar análisis detallados de las actividades a realizar.

- Un Artefacto de Indicadores, el cual permite hacer un seguimiento al programa desde la perspectiva de la gestión del conocimiento.
- Un Artefacto de Comunicación, el cual plantea una nueva forma de comunicación entre los agentes involucrados en el programa.
- Un Artefacto de Software, el cual busca automatizar algunas tareas administrativas del programa y presentar una herramienta de exploración a los niños. El software propuesto es una App del tipo móvil que amplíe el alcance del programa y satisfaga la necesidad de virtualización del mismo.

La implementación de los artefactos explicados anteriormente permitirá que el programa siga siendo un referente para proyectos de índole similar, y a la entidad mantenerse como entidad líder en el área de la Difusión estadística

VII. CONCLUSIONES

El desarrollo de actividades de gestión del conocimiento es una manera de apoyar a los funcionarios, áreas y distintos agentes partícipes activos del Programa Pin Uno, Pin Dos, Pin DANE, de tal manera que puedan realizar sus labores de manera efectiva dentro del Programa y así generar resultados positivos en las actividades de difusión realizadas por la entidad. La gestión del conocimiento, es un enfoque organizacional que puede implementarse en diversos ámbitos, permitiendo mejorar procesos, salvaguardar el conocimiento de diversos agentes y crear entornos de intercambio de conocimiento, que pueden utilizarse en procesos de cambio para obtener buenos resultados, esto es particularmente aplicable en ámbitos de aprendizaje, en este caso se ha realizado a través de la aplicación de la Metodología CommonKADS con la cual se han logrado detectar los puntos que son susceptibles de mejorar en el Programa Pin Uno Pin Dos Pin DANE y plantear para cada uno de ellos un artefacto específico que permita lograr esta mejoría.

La flexibilidad de la solución de Gestión del Conocimiento ofrecida mediante la Metodología empleada en este proyecto hace que sea viable su implementación en el programa, lo cual permitirá al DANE mantener y reafirmar su posición de liderazgo en programas de producción de difusión estadística para Colombia, alineándose de forma clara con el pilar estratégico del conocimiento generado por la institución.

Existen numerosos aspectos que deben tenerse en cuenta al momento de ejecutar un proyecto como el llevado a cabo en este documento, uno vital es contar con el apoyo decidido de la gerencia o dirección, quien finalmente da el aval para realizar los ajustes al programa y por ende para lograr su perfeccionamiento.

El apoyo que el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, ha brindado a este proyecto, permitiéndome la participación activa en el mismo, es una muestra tangible del interés de la entidad por innovar sus procesos y por recibir una retroalimentación que contribuya y le soporte el logro de sus objetivos misionales.

Mediante la caracterización del programa PIN UNO, PIN DOS, PIN DANE, y la revisión de sus procesos, se lograron conocer a profundidad las fortalezas y debilidades que el programa actualmente presenta y aplicando las metodologías detalladas en el documento de este proyecto se logró la generación de cuatro artefactos con una base conceptual sólida, los cuales son:

- Un Artefacto de acciones de mejora, que desde la gestión del conocimiento plantea una serie de herramientas, las cuales al ser implementadas podrán contribuir a la mejora de los procesos al interior del Programa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Dane (2012) homepage [Online]. Available: <https://www.dane.gov.co/index.php/servicio-al-ciudadano/tramites/transparencia-y-acceso-a-la-información-publica/dane-para-niños-trans>.
- [2] Gore, E., Vogel, E., Ceferí, S., & Cárdenas, J. A. (2006). *Gestión y Conocimiento en organizaciones que aprenden*. México: Thomson.
- [3] SEMANA. (2 de Octubre de 2016). Colombia se raja otra vez en educación. Semana. Obtenido de <http://www.semana.com/educacion/articulo/colombia-queda-entre-los-diez-paises-con-peor-resultado-en-las-pruebas-pisa-2012/460104>
- [4] Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>. Recuperado el 12 de 03 de 2017, de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>.
- [5] Yin, R. K. (2009). *Case Study Research. Design and Methods*. Alemania: Sage.
- [6] Schreiber, Gus, et al. *Knowledge engineering and management. The CommonKADS methodology*. Cambridge, United States: The MIT press, 2000 http://docencia.udea.edu.co/ingenieria/semgestionconocimiento/documentos/Mod7_HerrTec.pdf