

Sistema de Soporte a Decisiones Grupales para Organizaciones No Gubernamentales Inteligentes

María Silvina Alvarez

Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías,
Santiago del Estero, República Argentina, 4200
s_alvarez35@hotmail.com

Susana Isabel Herrera

Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías,
Santiago del Estero, República Argentina, 4200
sherrera@unse.edu.ar

Liliana Figueroa

Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías,
Santiago del Estero, República Argentina, 4200
lmvfigueroa@yahoo.com.ar

Resumen

En este artículo se presenta el resultado de un proyecto de investigación y desarrollo referido a los Sistemas de Soporte a la Decisión Grupal (SSDG). El mismo aborda el rol estratégico de este tipo de sistemas en el proceso de transformación de una Organización No Gubernamental (ONG) *tradicional* en una ONG *Inteligente*. Para ello se estudia la relación existente entre las variables: *comunicación* -una de las bases que sustentan el concepto de Organización Inteligente- y los SSDG -tecnología informática que influye en la comunicación entre los miembros de una organización.

En este trabajo se presentan los resultados de un Estudio de Caso de la ONG Fundapaz. La investigación realizada abarcó el desarrollo, utilizando Métrica Versión 3, de un Prototipo de Sistema de Soporte a Decisión Grupal para ONG (PSiGO), basado en un modelo formal de decisión grupal.

Los resultados de las mediciones cualitativas realizadas indican que la implantación de un SSDG aumenta el nivel de comunicación de una organización tradicional. Esto facilita a la misma el desarrollo de las disciplinas de la Organización Inteligente propuestas por Peter Senge. Es decir, el uso de estas herramientas informáticas permitiría elevar el grado de inteligencia de una ONG.

Palabras clave: Sistema de Soporte a la Decisión Grupal, Métrica Versión 3, Organización Inteligente, Organización No Gubernamental.

II Workshop de Ingeniería de Software y Bases de Datos (WISBD)

1. Introducción

En este artículo se presenta el resultado de un esfuerzo de investigación y desarrollo referido a los Sistemas de Soporte a la Decisión Grupal (SSDG), realizado en el marco del proyecto global *Estudio Sistemático de la Informática, Desarrollo de Métodos-Técnicas de la Informática Aplicada (psico-bio-socio-tecno-cultural)*¹. En el mismo, un equipo de profesionales en Sistemas de Información de la Universidad Nacional de Santiago del Estero están abocados a la investigación de los modelos de decisión de los SSDG y su influencia en la dinámica de grupos de trabajo de organizaciones no tradicionales.

La manera de trabajar de las organizaciones en general, está condicionada por lo rutinario y lo conocido. En la actualidad los cambios son moneda corriente y si estas instituciones no los asimilan, están destinadas al fracaso. La ONG es un tipo de organización con características especiales, cuyo objetivo primordial es el beneficio para los más carenciados y no la ganancia propia [1, 3, 18]. Estas características especiales no la inmunizan contra los cambios, los efectos de éstos también afectan a este tipo de organización.

Hoy en día, se buscan perspectivas diferentes para favorecer la adaptación de las organizaciones al entorno cambiante. Las nuevas tendencias se dirigen a abandonar el concepto convencional de organización para dirigirse a uno al que se denomina *Organizaciones Inteligentes* (OI), que involucra la evolución de las variables organizativas tradicionales [9, 11, 12, 14]. El concepto de OI está sustentado en un ambiente de conocimiento, cooperación y comunicación con el fin de que la organización sea capaz de adaptarse a los cambios de su entorno y sobreviva ante lo nuevo y desconocido. Una de las teorías más firmemente aceptada, de Peter Senge [14], sostiene que la construcción de una OI se basa en el desarrollo de cinco disciplinas: pensamiento sistémico, dominio personal, modelos mentales, visión compartida y aprendizaje en equipo.

Los SSDG son Sistemas de Información (SI) que permiten ampliar los aspectos positivos de los grupos e inhibir los negativos, facilitando y efectivizando la toma de decisión [8, 10, 13, 17]. Son innovaciones tecnológicas recientes que utilizan la tecnología groupware para facilitar la comunicación empresarial. Esta nueva forma de trabajo ayudaría a originar el contexto de comunicación necesario para el ambiente de organizaciones inteligentes. Este contexto es indispensable para el soporte de las cinco disciplinas de la OI.

Este trabajo presenta el resultado de una investigación acerca de cómo iniciar el largo camino de conversión de una ONG en una Organización No Gubernamental Inteligente (ONGI), tomando como caso de estudio la Fundación para el Desarrollo en Justicia y Paz (Fundapaz). El objetivo general consiste en contribuir en la evolución de una ONG hacia una ONGI mediante la incorporación de un SSDG. Ya que la implantación de este tipo de SI aumenta el nivel de comunicación de la organización y contribuye al desarrollo de las disciplinas de las OI.

El artículo está organizado de la siguiente manera. En el apartado 2 se aborda la ONG que se tomó como caso de estudio en la investigación. En el siguiente apartado se plantea la relación existente entre las variables inteligencia y comunicación; y la relación de éstas con los SSDG. En el punto 4 se presenta el componente más relevante en el desarrollo de un SSDG, el modelo de decisión. El apartado 5 constituye el núcleo del esfuerzo de Ingeniería del Software, ya que en el mismo se describe el desarrollo del prototipo de SSDG utilizando Métrica Versión 3 y se presentan los principales artefactos obtenidos. En el punto 6 se muestran los resultados del procesamiento de datos obtenidos antes y después de la implantación del prototipo, con el propósito de medir la variable comunicación e inteligencia de la organización. Por último, se presentan las conclusiones respecto a la incorporación de sistemas de información en organizaciones con el propósito de aumentar su inteligencia.

¹ Código N° 23/C044. Proyecto avalado y subvencionado por el Consejo de Investigaciones de Ciencia y Técnica (CICYT) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero.

2. Caracterización del Estudio de Caso

La investigación tomó como caso de estudio a la ONG Fundapaz [5, 6]. Esta es una entidad civil, de inspiración cristiana, fundada en 1973 en Vera, en el norte de la provincia de Santa Fe, que tiene por finalidad el desarrollo humano, especialmente en zonas rurales marginadas del norte argentino. Fundapaz cuenta con equipos multidisciplinarios en el área agrícola, agropecuaria, forestal y de manejo de recursos naturales, con enfoque medioambiental, así como en el sector socio-comunitario. Todos los integrantes de estos equipos viven en las zonas de trabajo.

La organización cuenta con programas de acción en Salta, Santa Fe, Santiago del Estero y una sede en Buenos Aires. Al tratarse de programas de acción que se realizan en ubicaciones geográficas distantes, las decisiones involucran reuniones y traslados de todos los integrantes del consejo. Dicha situación hace que ciertas decisiones que se deben tomar en el momento, de manera imprevista o urgente, se demoren o se tomen sin la presencia de todos los miembros. Esta ausencia se traduce en falta de información que podría cambiar el rumbo de la decisión, o finalizar en la elección de una alternativa no apropiada. La comunicación que existe actualmente entre los programas de acción es costosa. Además, el proceso de toma de decisión en cada programa de acción es crucial para la supervivencia de los mismos. De ello depende el bienestar de las personas de sectores carenciados que se ven favorecidas por estos proyectos. Estas decisiones se refieren principalmente a cuestiones agropecuarias, forestales, económicas y de producción.

Inicialmente la organización se ubica dentro de las ONGs tradicionales. Se impone la necesidad de implementar cambios dentro de la misma que la convierta en una OI; de forma tal que sea capaz de adaptarse rápidamente a los cambios del entorno aprovechando el conocimiento de sus integrantes. Y para ello es necesario que la organización cuente con un SSDG que apoye el proceso de decisión grupal.

3. Relación entre Inteligencia, Comunicación y SSDG

El desarrollo de las OI se sustenta en ambientes de comunicación, cooperación y de conocimiento compartido, lo cual permite a la organización asimilar los cambios de manera rápida y eficaz [7].

El concepto de OI se basa en la asimilación de la cinco disciplinas propuestas por Senge - anteriormente mencionadas- que están sustentadas en la comunicación, la cual permite que prospere el conocimiento organizacional [14].

Es por esto que no basta contar con sistemas que administren con cierta efectividad y eficiencia la información, sino que es necesario evolucionar hacia sistemas flexibles que se adapten a las necesidades cambiantes de la organización [11, 16].

En este sentido un SSDG constituye una opción tecnológica para proveer el contexto de comunicación necesario en la evolución hacia una ONGI.

En la literatura académica referida a las OI se remarca permanentemente la estrecha vinculación existente entre groupware y OI [7, 9, 11, 12, 16]. Este vínculo se da a través de la comunicación, ya que el desarrollo de las cinco disciplinas de la OI se basan en el conocimiento de todos los niveles organizativos -y esto solo es posible en virtud de la comunicación.

La hipótesis que motivó y guió el proyecto de investigación y desarrollo es la siguiente: *Un SSDG eleva el nivel de comunicación en una ONG*. Con el propósito de corroborar esta proposición, inicialmente se midió el grado de inteligencia de la organización, utilizando cuestionarios como instrumentos de obtención de datos primarios. Fue necesario operacionalizar la variable cualitativa *nivel de comunicación* en indicadores que puedan ser medidos en forma directa. El resultado mostró que la organización candidata poseía un bajo grado de inteligencia y ello indicó seguir adelante dentro de ese mismo marco empírico para lograr mejoras en dicha institución.

También mediante los cuestionarios se midió inicialmente el nivel de comunicación de los grupos encargados de la toma de decisión en Fundapaz. Para medir esta variable se consideraron los siguientes aspectos:

- Dominancia: está relacionada con la aceptación de determinadas alternativas de decisión debido al rango o personalidad de quien la propone
- Participación: está relacionada con involucrar a todos los miembros del grupo en la toma de decisión.
- Satisfacción: está relacionada con la carga emocional asociada a la comunicación. La sensación de sentirse involucrado dentro del grupo.
- Conocimiento: está referido al mensaje que llega al receptor, ya que siempre que hay comunicación, hay información

A su vez, para medir estos aspectos, se consideraron indicadores como: porcentaje de información adquirida por los miembros del grupo respecto de los otros programas de acción, porcentaje de información transmitida por un miembro del grupo con respecto a los otros miembros del grupo, etc.

El resultado mostró que la organización poseía un bajo nivel de comunicación. Confirmado esto, se desarrolló e implementó un prototipo de SSDG para observar su influencia en dicha variable. En la etapa de desarrollo, se utilizaron las teorías y herramientas de la Ingeniería del Software; se escogió como metodología de desarrollo de sistemas la Métrica Versión 3 [4]. El resultado fue el SSDG denominado **PSiGO** (Prototipo de Sistema de soporte a decisión Grupal para ONGs).

Luego de la implantación del prototipo en Fundapaz, se reiteró la medición del nivel de comunicación. En el apartado 6 se presentan los resultados obtenidos.

4. SSDG y Modelos de Decisión

Los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisión (SSD) son sistemas de cómputo al nivel de administración de la institución, que combinan información y modelos sofisticados de análisis para dar apoyo a la toma semiestructurada y estructurada de decisiones [10, 17].

Un SSDG es un sistema híbrido que incorpora la tecnología SSD y groupware, de forma tal que favorece la dinámica de grupos [8, 10, 17]. La configuración típica de un SSDG incluye: el administrador de modelos, el administrador de base de datos, la interfaz y herramientas de administración de grupos interconectadas y administradas por un moderador. El propósito del moderador es coordinar el uso de la tecnología así los tomadores de decisión se concentren solamente en el problema bajo consideración [13].

Un SSDG debe incluir [13]: Modelos y herramientas de administrador de modelos; Datos y herramientas de administración de datos; Correo y herramientas de administración de correo; Soporte para generación de alternativas (herramientas de creatividad electrónica), que registre ideas y comentarios sobre ideas e identifique conceptos y atributos comunes o relaciones entre ideas; Interpretación de problemas; Memoria de grupo, que provee un registro electrónico de la reunión.

Un SSDG permite a los participantes de la reunión *hablar* simultáneamente, cuando la computadora clasifica y envía las ideas a cada terminal. Esto ahorra una gran cantidad de tiempo, ya que todo se hace electrónica en vez de manualmente. Este tiempo ahorrado permite a los participantes invertir mayor tiempo en la creación y manipulación de ideas. Consecuentemente, aumenta la productividad y eficiencia del grupo.

Cuando se trabaja con SSDG nadie domina la reunión. El SSDG provee anonimato, lo cual protege la opinión de todos los participantes. Bajo estas circunstancias, nadie sabe exactamente quién está escribiendo, y la dominancia en la reunión estará dada por la mejor idea. Este esquema de anonimato ayuda también a las personas que son tímidas.

La toma de decisión grupal puede llevarse a cabo siguiendo distintos métodos [15]. Puede ser:

- Autocrática: el líder define y diagnostica el problema, además genera, evalúa y elige entre las alternativas de solución;
- Autocrática con participación del grupo: el líder define el problema. Aunque el líder diagnostica la causa del problema, puede usar al grupo como una fuente de información de modo de obtener datos para determinar causas;
- Autocrática con revisión y retroalimentación del grupo: el líder define el problema, diagnostica su causa y elige una solución. Luego, el líder presenta su plan al grupo para su comprensión, revisión y retroalimentación;
- Estilo de consulta individual: el líder define el problema y comparte esta información con miembros del grupo de trabajo. El líder puede también utilizar esta experticia individual en la evaluación de soluciones alternativas. Una vez que esta información es obtenida, el líder realiza la elección de cual solución implementar.
- Estilo de consulta en grupo: es como la consulta individual, excepto que el líder comparte su definición del problema con todo el grupo.
- Estilo de decisión grupal: el líder comparte su definición del problema con todo el grupo. El grupo procede luego a diagnosticar las causas del problema. Luego del diagnóstico, el grupo genera, evalúa y elige entre las soluciones.
- Estilo participativo: todo el grupo realiza el proceso de toma de decisión entero. El grupo define el problema y realiza todas las funciones como un grupo. El rol del líder es actuar como un facilitador.
- Equipos sin líder: los grupos que no tienen un líder formal, generalmente hacen emerger uno de acuerdo a la tarea o al proceso que deban realizar. Este líder cambia entre problema y problema a resolver.

Daniel Corvalán [2], en su trabajo final de licenciatura, sintetiza que en un modelo de decisiones en grupo contiene dos problemas por resolver:

- El problema de selección de alternativas, esto es, cómo obtener el conjunto solución de alternativas.
- El problema del logro del consenso, es decir, cómo acercarse al máximo consenso en el grupo para un conjunto de alternativas.

También Corvalán propone un modelo formal de decisión grupal inédito formulado en base a sus investigaciones realizadas en grupos de trabajo [2]. El PsiGO fue diseñado en base a un estilo de decisión grupal, utilizando el modelo propuesto por el citado autor. A continuación se describe dicho modelo.

En términos formales y considerando un contexto lingüístico, es decir, teniendo en cuenta que las variables que intervienen en el proceso de decisión son lingüísticas y que los decisores expresan sus opiniones en términos del lenguaje natural extraídos del conjunto de etiquetas $S = \{s_1, s_2, \dots, s_i\}$; el modelo de toma de decisiones en grupo queda caracterizado por:

- Un conjunto finito de alternativas $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$.
- Un conjunto finito y no vacío de individuos $E = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$.
- Un conjunto de relaciones de preferencia lingüística P_k , por medio de la cual cada decisor expresa sus opiniones a cerca del conjunto de alternativas X .
- Un conjunto de grados de relevancia $\mu E = \{\mu E(e_1), \mu E(e_2), \dots, \mu E(e_m)\}$.

Cada relación de preferencia lingüística es una función $\mu P^k : X \times X \rightarrow S$, donde $\mu P^k(x_i, x_j) = p_{ij}^k$ representa el grado de preferencia, lingüísticamente valorado por el decisor k , de la alternativa x_i sobre x_j . De esta forma, $p_{ij} = s_{\max}$ representa el máximo grado de preferencia de x_i sobre x_j .

El uso de preferencias de relaciones borrosas ha demostrado ser una herramienta útil en el proceso de decisión, así como la forma más natural para expresar las preferencias de los individuos cuando sus juicios son vagos e inciertos.

5. Desarrollo del PSiGO utilizando Métrica Versión 3

Métrica Versión 3 es una metodología de desarrollo de software basada en la norma ISO 12.207 Information technology Software Life Cycle Process. Es por ello que en la estructura de Métrica Versión 3 se distinguen procesos principales e interfaces cuyo objetivo es dar soporte al proyecto en los aspectos organizativos. Esta metodología permite desarrollar software orientado a funciones así como también orientado a objetos; y cubre tanto el Proceso de Desarrollo como el Proceso de Mantenimiento de Sistemas de Información [4].

Los procesos de la estructura principal de Métrica Versión 3 son los siguientes: Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información. A su vez el Proceso de Desarrollo de Sistemas de Información se subdivide en cinco procesos:

- Estudio de viabilidad del sistema (EVS). El propósito de este proceso es analizar un conjunto concreto de necesidades, con la idea de proponer una solución a corto plazo, considerando aspectos económicos, técnicos, legales y operativos.
- Análisis del sistema de información (ASI). El propósito de este proceso es conseguir la especificación detallada del sistema de información, a través de un catálogo de requisitos y una serie de modelos que cubran las necesidades de información de los usuarios.
- Diseño del Sistema de Información (DSI). El propósito de este proceso es obtener la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información.
- Construcción del Sistema de Información (CSI). Tiene como objetivo final la construcción y prueba de los distintos componentes del sistema de información, a partir del conjunto de especificaciones lógicas y físicas del mismo. Se desarrollan los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran los manuales de usuario final y de explotación.
- Implantación y Aceptación del Sistema (IAS). Este proceso tiene como objetivo principal, la entrega y aceptación del sistema en su totalidad y llevar a cabo las actividades oportunas para el paso a producción del sistema. Se establece el plan de implantación, una vez revisada la estrategia de implantación y se detalla el equipo que lo realizará.

Para el desarrollo del PSiGO se utilizó análisis y diseño Orientado a Objetos y se llevaron a cabo los siguientes procesos de Métrica Versión 3: análisis (ASI), diseño (DSI), construcción (CSI) e implantación (IAS). A continuación se presenta una breve descripción de las actividades realizadas en cada uno de estos y los principales artefactos obtenidos.

5.1 Análisis

Dado que el PSiGO constituye solamente un prototipo de las decisiones tomadas en Fundapaz Santiago del Estero, solamente soporta situaciones típicas de toma de decisión técnicas a nivel local. Estas situaciones se seleccionaron de acuerdo al relevamiento de necesidades funcionales realizado en Fundapaz Zona Robles. Ellas son:

- Decisión en el ámbito forestal: dónde plantar eucaliptos y cuánta cantidad plantar.
- Decisión en el ámbito agrónomo: dónde sembrar alfalfa y cuánta cantidad sembrar.

La información detallada para obtener los requisitos del sistema se consiguió a través de sesiones de trabajo con los usuarios. El producto final obtenido es el Catálogo de Requisitos que se muestra en la Tabla 1, el cual contiene: requisitos del proceso principal, requisitos en el ámbito forestal y en el ámbito agrónomo (divididos ambos en decisiones de cantidad y ubicación).

Conforme al relevamiento, el PSiGO debería proceder de la siguiente manera. Una vez que se recogen todas las preferencias de los individuos del grupo, la cantidad a plantar se obtiene por medio de la combinación de cada una de las opiniones individuales en una sola. Esta opinión colectiva busca reflejar la cantidad que a juicio de la “mayoría” conviene plantar (figura 1).

Tabla 1. Catálogo de Requisitos del Sistema.

Identificación	Requisito	Tipo
1	Proceso Principal: Ingreso del ámbito de decisión (forestal o agrónomo)	Funcional
2	Proceso Principal: Proveer ayuda al usuario sobre el manejo del sistema	Rendimiento
3	Proceso Principal: Mostrar “acerca de”	Rendimiento
4	Proceso Principal: Mostrar acciones a seguir	Rendimiento
5	Proceso Principal: Asegurar el anonimato de los participantes	Rendimiento
6	Proceso Principal: Seguimiento de las variables por el moderador	Rendimiento
7	Proceso Principal: Permitir cambio de usuario	Funcional
8	Forestal-Cant.Plantar: Ingreso de alternativas de cantidad de ha de eucalyptus a plantar	Funcional
9	Forestal-Cant.Plantar: Generar tabla de alternativas	Funcional
10	Forestal-Cant.Plantar: Ingreso de preferencias por pares de alternativas	Funcional
11	Forestal-Cant.Plantar: Generar tabla de preferencias	Funcional
12	Forestal-Cant.Plantar: Consulta de tablas para verificar consenso	Funcional
13	Forestal-Cant.Plantar: Actualización de tablas de preferencias	Funcional
14	Forestal-Cant.Plantar: Visualización de conjunto solución de cantidad de eucalyptus a plantar	Funcional
15	Forestal-Cant.Plantar: Enviar recomendaciones para lograr el consenso	Funcional
17	Forestal-Ubicac.Plantar: Consulta de productores con terrenos disponibles	Funcional
18	Forestal-Ubicac.Plantar: Visualización de productores con terrenos disponibles	Funcional
19	Forestal-Ubicac.Plantar: Ingreso de preferencias por criterios	Funcional
20	Forestal-Ubicac.Plantar: Generar tabla de preferencias	Funcional
21	Forestal-Ubicac.Plantar: Consulta de tablas para verificar consenso	Funcional
22	Forestal-Ubicac.Plantar: Actualización de tablas de preferencias	Funcional
23	Forestal-Ubicac.Plantar: Visualización de conjunto solución de terrenos seleccionado	Funcional
24	Forestal-Ubicac.Plantar: Enviar recomendaciones para lograr el consenso	Funcional
25	Agron.-Cant.Sembrar: Ingreso de alternativas de cantidad de ha de alfalfa a plantar	Funcional
26	Agron.-Cant.Sembrar: Generar tabla de alternativas	Funcional
27	Agron.-Cant.Sembrar: Ingreso de preferencias por pares de alternativas	Funcional
28	Agron.-Cant.Sembrar: Generar tabla de preferencias	Funcional
29	Agron.-Cant.Sembrar: Consulta de tablas para verificar consenso	Funcional
30	Agron.-Cant.Sembrar: Actualización de tablas de preferencias	Funcional
31	Agron.-Cant.Sembrar: Visualización de conjunto solución de cantidad de alfalfa a plantar	Funcional
32	Agron.-Cant.Sembrar: Enviar recomendaciones para lograr consenso	Funcional
33	Agron.-Ubicac.Sembrar: Consulta de productores con terrenos disponibles	Funcional
34	Agron.-Ubicac.Sembrar: Mostrar productores con terrenos disponibles	Funcional
35	Agron.-Ubicac.Sembrar: Ingreso de preferencias por criterios	Funcional
36	Agron.-Ubicac.Sembrar: Generar tabla de preferencias	Funcional
37	Agron.-Ubicac.Sembrar: Consulta de tablas para verificar consenso	Funcional
38	Agron.-Ubicac.Sembrar: Actualización de tablas de preferencias	Funcional
39	Agron.-Ubicac.Sembrar: Visualización de conjunto solución de terrenos seleccionado	Funcional

Una vez obtenida la cantidad a plantar, se decide la ubicación de la plantación, como se muestra en la figura 2. En esta instancia, el sistema se encarga de buscar a través de la base de datos de los productores, los nombres de los mismos que cuentan con la cantidad de hectáreas suficientes disponibles en su terreno. El objeto del proceso de selección del lugar de plantación es encontrar la “mejor” alternativa que, según la mayoría del grupo, juzga conveniente para plantar la cantidad de eucalyptus seleccionada en el proceso anterior.

La evaluación de la mejor alternativa de ubicación se efectúa en términos lingüísticos y de acuerdo a un conjunto de criterios fijado para tales efectos, siguiendo el modelo de Corvalán descrito en 4.

La performance de cada alternativa de ubicación considerada y la importancia de los criterios de evaluación expresada por los usuarios hace uso del siguiente conjunto de 7 términos lingüísticos:

$$S' = \{ninguna, muy\ baja, baja, media, alta, muy\ alta, perfecta\}$$

Las opiniones emitidas por los usuarios se hacen sobre cada una de las soluciones de ubicación propuestas, conforme al conjunto de criterios preestablecido. Para una misma alternativa y por cada usuario se tienen evaluaciones o performance distintas, según los criterios que se consideran.

Para que esto sea posible es necesario dar libertad al modelo de modo que, los criterios utilizados en la evaluación de las distintas soluciones de ubicación, posean grados de importancia diferentes según el juicio de cada usuario que realiza esta evaluación. De esta forma, un usuario puede proporcionar sus evaluaciones de las distintas soluciones en función de que para él, la responsabilidad tiene mucha importancia y la aptitud del terreno poca relevancia. En este caso, el criterio de responsabilidad tiene para este usuario una importancia muy alta y la aptitud del terreno una importancia baja.

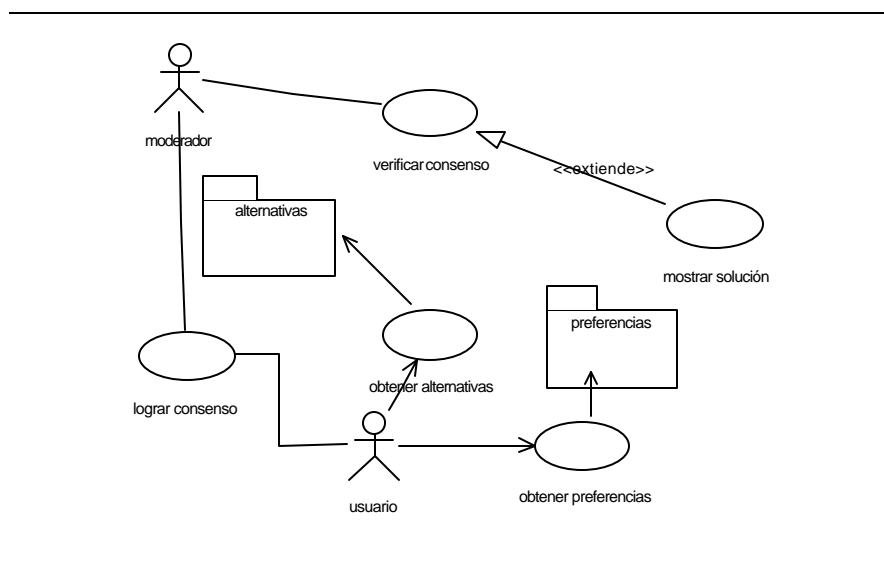


Figura 1. Caso de uso para decidir cantidad.

El rol del moderador, en todos los casos, es procurar que el consenso del grupo sea el más alto posible, antes de proceder a obtener el conjunto solución, el cual se buscó sea unitario. Si el consenso no se logra, es función del moderador identificar las alternativas que no verifican un consenso satisfactorio y los usuarios que tienen opiniones más alejadas respecto de la mayoría en esas alternativas. Esta información da la posibilidad de que el moderador pueda esgrimir los argumentos racionales necesarios para *convencer* a los usuarios de modificar sus respectivos planteamientos en tales alternativas, de manera que el consenso sobre la solución incremente.

5.2 Diseño

Al ser el PSiGO un SSDG, está compuesto por cuatro componentes: administrador de modelos, administrador de datos, interfaz y groupware (figura 3).

El sistema posee una arquitectura cliente-servidor, para ser ejecutado en una red con base de datos compartida.

Durante este proceso se definieron los diversos módulos del sistema. Se diseñaron los Diagramas de Clases de entidades, procesos e interfaces. En la figura 4 se muestra, a modo de ejemplo, el Diagrama de Clases del Proceso Principal.

En base a estos diagramas se definió el Modelo de Datos y posteriormente se diseñó la Base de Datos. Para ello se utilizó un gestor de base de datos relacional Access (en el Sistema definitivo se utilizaría SQL Server 7).

En base a las interfaces de usuario se diseñaron los formularios del Sistema, utilizando los diseñadores de Visual Basic 6.

También en este proceso DSI se diseñó la migración y carga inicial de datos del sistema.

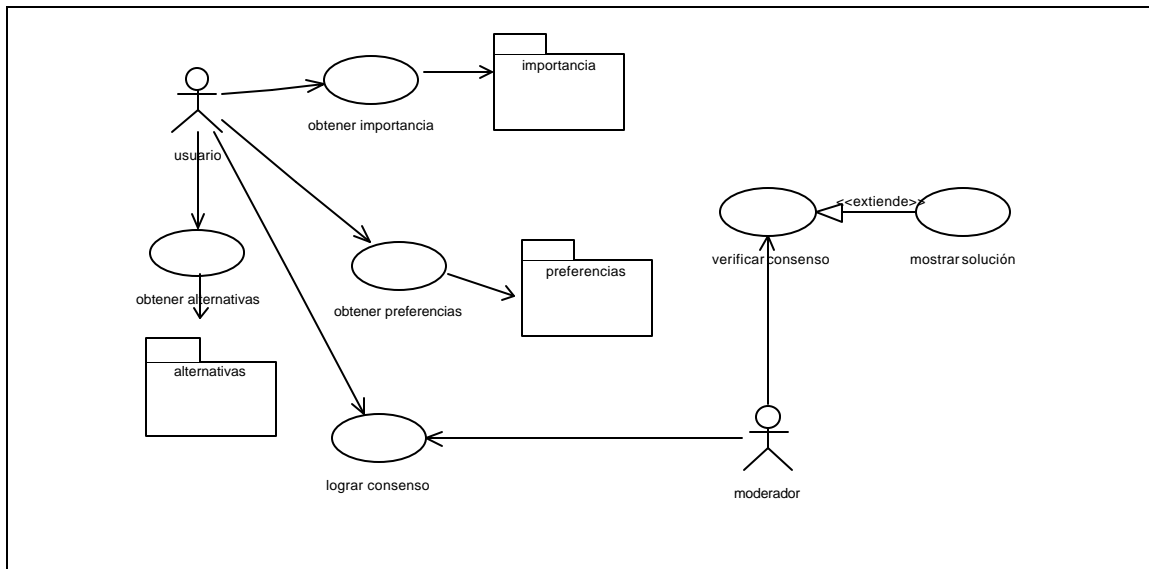


Figura 2. Caso de uso para decidir ubicación.

5.3 Construcción

En este proceso se generó el código de los componentes del prototipo y se elaboró el Manual de Usuario. Para asegurar el correcto funcionamiento del Sistema en el momento de su implantación, se realizaron las pruebas unitarias y las pruebas del sistema, de acuerdo al plan de pruebas establecido en la etapa de análisis.

Asimismo, se definió la capacitación de los usuarios y se elaboraron los procedimientos de migración y carga inicial de datos.

Se llevó a cabo la programación de los diversos módulos y la construcción definitiva de los formularios. El sistema se elaboró en Visual Basic 6.

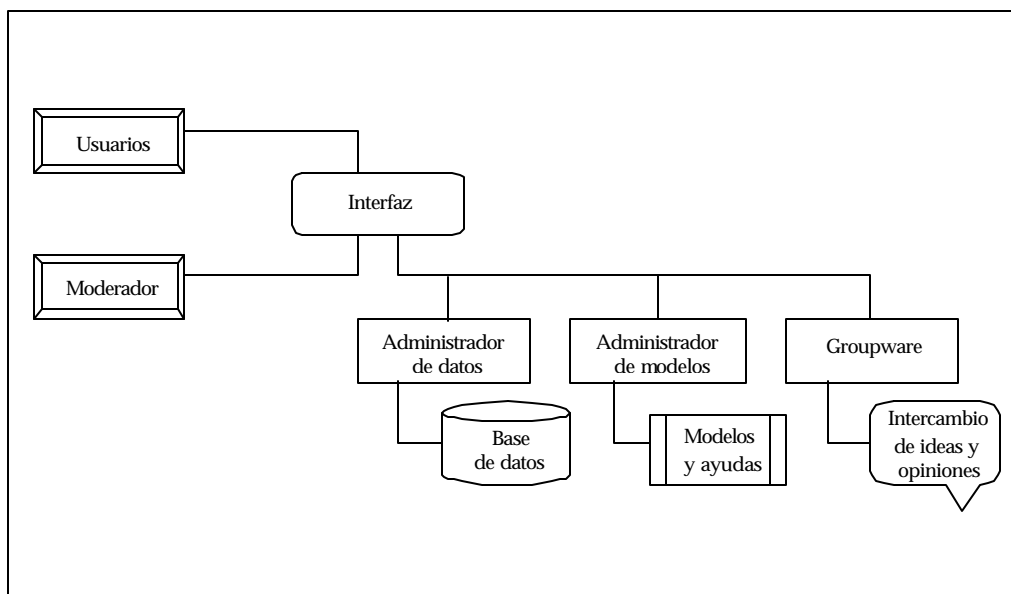


Figura 3. Arquitectura del PsiGO: módulos principales.

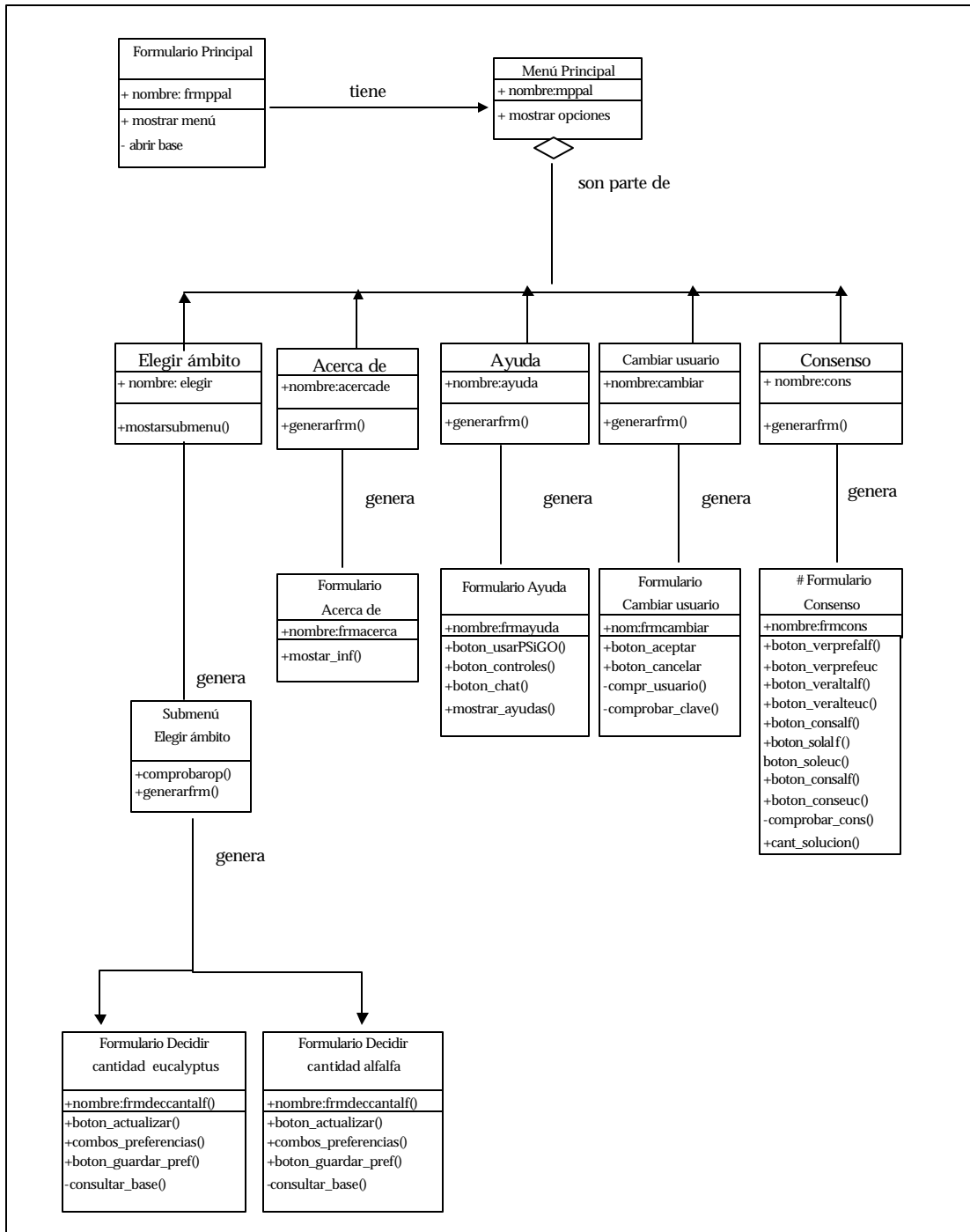


Figura 4. Diagrama de Clases para el proceso principal.

5.4 Implantación

La implantación del PSiGO se llevó a cabo en la oficina de Fundapaz Forres, situada en Av. Belgrano s/n en el departamento Robles de la provincia de Santiago del Estero. En este proceso se procedió a la instalación de los componentes, esto se llevó a cabo en las seis máquinas previstas en el diseño de la arquitectura del sistema.

Se construyó e instaló la red prevista en el diseño. La aplicación se instaló a modo local en todas las máquinas. También se instaló el software denominado Network Assistant (Nassi), Version 3.2 (Copyright (C) 1997-2004 Gracebyte Software), como módulo groupware.

Además, se cargó la base de datos en la máquina que actuaba de servidor, configurándose los ODBC de las restantes máquinas hacia ella.

Se llevó a cabo la migración de datos y la carga inicial.

6. Resultados y Conclusiones

Antes de la implantación del prototipo en Fundapaz Santiago del Estero, se obtuvieron los siguientes resultados respecto a la organización:

- Existe un nivel alto de dominancia, el rango o personalidad de algunos integrantes obstaculizan el proceso de comunicación ya que inhiben a los demás miembros del grupo.
- Existe un nivel bajo de participación, lo cual indica que no todos los miembros del grupo tienen la posibilidad de expresar sus ideas; tal situación podría provocar la pérdida o indiferencia frente a buenas opciones de solución.
- Se detectó un nivel medio tanto de satisfacción como de conocimiento.

De esto se infiere que la organización estudiada inicialmente tenía un nivel bajo de comunicación, debido a la alta dominancia y baja participación dentro del grupo.

Luego de una exitosa implantación del PSiGO, se repitió el proceso de obtención de datos primarios con el propósito de remedir el nivel de comunicación.

Se procesaron los datos obteniendo los siguientes resultados:

- Se detectó un nivel bajo de dominancia, lo que quiere decir que el rango o personalidad de los decisores tuvo escasa influencia en el momento de la toma de decisión. Aún así no se alcanzó el nivel ideal: dominancia inexistente. Esta situación estuvo determinada por el escaso número de decisores que interactuaron con el PSiGO, ya que la efectividad de un SSDG es proporcional al número de decisores.
- El grado de participación registró un valor medio, es decir, no se logró la participación alta ideal.
- Se registró un valor alto de las variables de satisfacción y conocimiento, es decir, se logró el valor ideal definido.

Estudiando los valores de las variables que se obtuvieron luego de la experiencia, se concluye que el PSiGO eleva el nivel comunicacional de la ONG puesto que aumenta la participación, satisfacción y conocimiento de la organización, mientras que baja la dominancia.

La variación de las variables se atribuye a la interacción con el PSiGO, el que con sus características especiales pudo incrementar durante la experiencia los aspectos positivos del grupos e inhibió algunos de los negativos.

Este trabajo contribuye a mostrar cómo la tecnología informática beneficia la transformación de una ONG a una ONGI. El prototipo de SSDG desarrollado e implementado constituye una herramienta que brinda el contexto de comunicación necesario para soportar las cinco disciplinas de la OI: pensamiento sistémico, dominio personal, visión compartida, modelos mentales y aprendizaje en equipo.

Es imprescindible continuar con investigaciones aplicadas en el ámbito de los SSDG para estudiar el comportamiento de los diversos modelos de toma de decisión en distintos grupos y distintos tipos de decisiones. De esta forma se podrá optimizar la usabilidad de los mismos y contribuir al mejoramiento de las organizaciones.

Referencias

1. BARQUIN MOGIN, Teresa. *El voluntariado y las organizaciones no gubernamentales*. Disponible en Internet: <www.fad.es/estudios/xv/xv_fad_9.pdf>.
2. CORVALÁN, Daniel Alberto. *Modelo de Sistema de Soporte de Decisiones para la gestión de la red caminera provincial*. Universidad Nacional de Santiago del Estero, 2002.
3. CHIAVENATO, Idalberto. *Introducción a la teoría general de la administración*. 4ª Edición. Ed. Mc Graw-Hill / Interamericana S.A. Colombia, 1995.
4. Consejo Superior de Informática. *Métrica Versión 3*. Disponible en Internet: <www.map.es/csi>.
5. Fundapaz. *Fundapaz y La Salamandra, socios en la venta de quesos*, Suplemento El Económico. Ed. El Liberal, Pag. 4. Sgo del Estero, 21 de septiembre de 2003.
6. Fundapaz. Sitio web de Fundapaz. Disponible en Internet: <www.fundapaz.org.ar>.
7. FERNANDEZ, José. *Inteligencia colectiva*. Boletín informativo N° 09. Red Interinstitucional de Apoyo a la Formación y a la Capacitación para el Sector Público. Mayo–Junio 2002. Disponible en Internet: <<http://www.dafp.gov.co/Documentos/RedCapacitacion/Noti9.doc>>.
8. KENDALL, Keneth E.–KENDALL, Julie E. *Análisis y diseño de sistemas*. Prentice Hall Hispanoamérica S.A México, 1991.
9. JÁUREGUI GÓMEZ, Alejandro. *Organizaciones Inteligentes... Consideraciones sobre organizaciones inteligentes aplicadas al mercadeo...* Disponible en internet: <www.gestiopolis.com/canales/demarketing/articulos/21/orgintelmkt.htm>.
10. LAUDON, K; Laudon, J. *Essential of Management Information Systems, Organizations and Technology*. 2ª Edición. Ed.Prentice Hall. New Jersey, 1997.
11. PEDLER, M; Burgoyne, J; BOYDELLI, T. *The learning Company. The strategy for sustainable development*. Ed. McGraw Hill, Maidenhead, Berkshire, UK, 1991.
12. RODRIGUEZ ULLOA, Ricardo A. *Organizaciones que aprenden mediante la práctica de las cinco disciplinas sistémicas*. Instituto Andino de Sistemas-IAS. Disponible en Internet: <www.iasvirtual.net>.
13. SAUTER, Vicky. *Decision Support System*. Ed. Wiley, 1997.
14. SENGE, Peter. *La quinta disciplina. Cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente*. Ed. Granica. España, 1990.
15. SCHOLL, Richard W. *Grupal Decision*. University of Rhode Island. Disponible en internet: <www.cob.niu.edu/faculty/m10cxd1/omis661/syllabus.htm>.
16. Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial. *Conocimiento y organización*. Disponible en Internet: <www.spri.es/webspri/ddweb/inicio/cursos/DD/oi/UNIDAD201.pdf>.
17. STAIR, R; Reynolds, G. *Principios de sistemas de información. Organización y tecnología*. Ed. Thompson. México, 1999.
18. STONER, James; FREEMAN, Edward. *Administración*. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 1996.