

**CÁTEDRA UNESCO DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN
FACULTAD DE ECONOMÍA
UNIVERSIDAD DE LA HABANA**

**“TESIS EN OPCIÓN AL GRADO DE MÁSTER EN GESTIÓN DE
INFORMACIÓN”.**

Base de conocimiento para el Control de Personas en la Aduana
General de la República de Cuba.

Autor: Ing. Maurice Cabrejas Martínez

Tutor: Dr. Juan Pedro Febles Rodríguez

Ciudad de La Habana

2013

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

La conversión de bases de datos operacionales, diseñadas bajo enfoques tradicionales, hacia bases de conocimientos que soporten la toma de decisiones se ha convertido en una tendencia y una necesidad de las empresas a nivel mundial. La presente investigación propone el diseño de una base de conocimiento para aprovechar la información con que opera el Sistema de Gestión Integral de Aduanas, como punto de partida para sugerir acciones de enfrentamiento a ilegalidades en el control de personas dentro de la Aduana General de la República de Cuba. Se sustenta en que la Aduana en Cuba posee y afianza cada día una red de datos propia; en que la gestión del conocimiento de una organización permite capturar, codificar, explotar el conocimiento y las experiencias de la organización; para desarrollar mejores herramientas y métodos. La Universidad de las Ciencias Informáticas y el Centro para la Automatización y Dirección de la Información (CADI), perteneciente a la Aduana General de la República de Cuba, son los encargados de desarrollar el Sistema de Gestión Integral de Aduanas (GINA), sistema Web multiplataforma, bajo las premisas del uso de software libre. El sistema hace más fácil e intuitivo el manejo de los datos operativos resultado de las labores de aduana. Especialistas del área de lucha contra el fraude y de la dirección informática reconocieron la necesidad y factibilidad del estudio realizado.

Introducción.....	1
Problema de investigación	5
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6
Métodos, técnicas y herramientas.....	6
Resultados esperados.....	7
Valor teórico y valor práctico	7
Estructura de la tesis.....	7
Capítulo 1: Marco Teórico Referencial de Transformación de Bases de Datos Relacionales hacia Bases de Casos	8
Introducción.....	8
1.1. Gestión de Información	8
1.2. Gestión de conocimiento	10
1.2.1. Conocimiento	10
1.3. Bases de conocimiento	15
1.4. Inteligencia organizacional	17
1.4.1. Inteligencia	17
1.5. Inteligencia Artificial.....	20
1.6. Razonamiento basado en casos	21
1.7. Sistemas expertos.....	23
Conclusiones parciales	26
2. Capítulo 2: Propuesta de Diseño de Base de Casos	27
2.1. Adquisición de Conocimiento.....	27
2.2. Sistema de Gestión Integral de Aduanas	34
2.2.1. Gestionar Personas	35
2.2.2. Estudiar API	36
2.2.3. Controlar Viajeros	37
2.2.4. Selección de variables	38
2.2.5. Definición de caso.....	47

2.2.6. Método de representación.....	47
2.2.7. Asignación de índices.	48
2.2.8. Construcción de la base de casos con SiSi	50
Conclusiones parciales	53
Capítulo 3: Validación de la Propuesta	54
Introducción.....	54
3.1. Validación de Requisitos	54
3.2. Técnica ladov	56
3.2.1. Aplicación de la técnica.....	58
3.3. Análisis de las respuestas.	64
3.4. Análisis de satisfacción personal.....	67
3.5. Calculo de la satisfacción grupal.	69
Conclusiones parciales	71
Conclusiones Generales.	72
Recomendaciones.....	73

Índice de figuras

Figura 1: Modelo de Gestión de Información.....	9
Figura 2: Espiral del conocimiento de Nonaka	12
Figura 3: Tecnologías y herramientas de apoyo a la gestión de conocimiento	14
Figura 4: Pirámide informacional.....	19
Figura 5: Ciclo del Razonamiento Basado en Casos	22
Figura 6: Técnicas de adquisición conocimientos y de obtención de requisitos.....	32
Figura 7: Fase Modelado del negocio Departamento de Soluciones para la Aduana	33
Figura 8: Diagrama de proceso Controlar personas	35
Figura 9: Diagrama del subproceso Gestionar personas.....	36
Figura 10: Diagrama del subproceso Estudiar API	36
Figura 11: Diagrama del subproceso Controlar viajeros	38
Figura 12: Tablas de Base de Datos de los campos seleccionados	45
Figura 13: Tipos de datos al crear un nuevo rasgo.....	50
Figura 14: Base de casos Control de Personas	51
Figura 15: Nuevo Experto.	52
Figura 16: Selección del rasgo objetivo.....	62
Figura 17: Inferir un caso.	63
Figura 18: Cuadro lógico de IADOV.	67

Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro comparativo técnicas de adquisición de conocimiento	28
Tabla 2: Campos seleccionados.....	46
Tabla 3: Tabla con los atributos de un caso.....	49

Histogramas

Histograma 1: Respuestas pregunta 2	64
Histograma 2: Respuestas pregunta 3	65
Histograma 3: Respuestas pregunta 4	66
Histograma 4: Niveles de satisfacción personal	68

Introducción

La Aduana es la entidad reguladora de los cruces de frontera; resguardando los intereses nacionales y relacionándose estrechamente con las entidades responsables de actividades como la inmigración, la agricultura o la protección al medio ambiente.

El fraude aduanero puede causar mucho daño a los intereses económicos, sociales y fiscales de un estado, además de afectar a los comerciantes formales que cumplen con sus obligaciones tributario-aduaneras. La Organización Mundial de Aduanas (OMA), en su estudio del entorno internacional señala que las administraciones aduaneras de todo el mundo se enfrentan a una serie de importantes desafíos y el entorno en el que se desarrollan está caracterizado por aspectos tales como: («Comunidad Andina: Publicaciones, Lucha Contra el Fraude», s. f.)

- La globalización, caracterizada por el crecimiento y desarrollo de nuevas formas de comercio internacional, como el e-business; representan además nuevos riesgos de fraude aduanero que los países deben enfrentar.
- El incremento de las inversiones del sector privado en sistemas modernos de fabricación, gestión de la información y cadena logística, generaran expectativas relativas a la reducción en los tiempos de atención por parte de las autoridades aduaneras; lo que requerirá de procesos de control rentables, previsibles y ágiles sin dejar de ser efectivos en el control del fraude aduanero.
- Las iniciativas para intensificar la liberalización del comercio, las reglas comerciales más complejas y la multiplicación de acuerdos comerciales regionales, exigirán un mayor desarrollo de las herramientas informáticas y sistemas eficientes para el manejo e intercambio de información entre administraciones aduaneras con la finalidad de reducir el riesgo de fraude aduanero.

- La delincuencia organizada transnacional, el terrorismo internacional, el tráfico de drogas, las infracciones a los derechos de propiedad intelectual y el fraude fiscal, incrementan la vulnerabilidad de la cadena logística comercial internacional.

La OMA define el fraude comercial de la siguiente manera: “cualquier infracción o delito contra estatutos o disposiciones regulatorias en que la aduana sea responsable de asegurar su cumplimiento, incluyendo:

- Evadir o intentar evadir el pago de derechos-aranceles-impuestos al flujo de mercancías.
- Evadir o intentar evadir cualquier prohibición o restricción a que estén sujetas las mercancías.
- Recibir o intentar recibir cualquier reembolso, subsidio u otro desembolso al cual no se tiene derecho legítimo.
- Obtener o intentar obtener en forma ilícita algún beneficio que perjudique los principios y las prácticas de competencia leal de negocios”.

Las manifestaciones más significativas de fraude aduanero son:

- La subvaluación: Consiste en rebajar el valor de una mercancía con la finalidad de reducir la base imponible y con ello obtener una liquidación menor a la que legalmente estaría afecta su ingreso al país.
- La sobrevaluación: Es incrementar el valor declarado de una mercancía, por encima de su valor real.
- Falsedad de origen: Se utiliza para beneficiarse indebidamente de las reglas que conciernen a los regímenes preferenciales y los cupos arancelarios (contingentes) fijados en función al país de origen.
- Acogimiento indebido a una menor tasa: Se presenta cuando se quiere acceder a una tasa menor a la correspondiente a la mercancía materia de la declaración.

- **Contrabando:** Consiste en introducir o sacar mercancías de un país infringiendo las leyes y los reglamentos o medidas de prohibición y restricción o para eludir o tratar de eludir las ventas y tasas aplicables sin llenar la declaración aduanera o para evitar los controles.
- **Acogimiento indebido a un beneficio o exoneración tributaria:** Se presenta cuando se quiere acceder a un beneficio tributario o una exoneración tributaria interna.
- **Prácticas de competencia desleal:** Son consideradas como prácticas de competencia desleal el dumping (la rebaja violenta y sistemática del precio de un producto, con el objeto de dominar, invadir o destruir un mercado concurrente, sacrificando para ello los beneficios directos y actuales con la esperanza de ganancias futuras e inciertas) y las infracciones a los derechos de autor. («Comunidad Andina: Publicaciones, Lucha Contra el Fraude», s. f.)

En Cuba, la Aduana General de la República de Cuba (AGR) constituye un órgano de control en la frontera, de fiscalización en la actividad vinculada al comercio exterior. Tiene entre sus misiones la detección y el enfrentamiento al narcotráfico, el terrorismo, el contrabando, así como la protección de la población, la industria nacional y el medio ambiente, por lo que debe aplicar controles a las personas y mercancías que entren o salgan de Cuba.

En cualquier punto por donde se arrije o se abandone el país, ya sea un puerto, un aeropuerto o una marina, se encontrarán inspectores y especialistas de aduanas, profesionalmente calificados que están en la disposición y obligación de agilizar trámites y brindar toda información solicitada por el viajero.

La Aduana cubana suscribió en 1995 el Convenio Internacional para la Simplificación y Armonización de los Regímenes Aduaneros¹, conocido internacionalmente como Convenio de Kyoto, contiene los principios básicos de todos los regímenes y prácticas

¹Régimen Aduanero: Tratamiento aplicable a las mercancías sometidas al control de la Aduana según la naturaleza y objetivos de la operación.

aduaneras. En 2009 el convenio de Kioto fue actualizado y revisado; Cuba lo firmó en ese mismo año.(Nancy Rodríguez Calderín, 2009)

Paralelamente y como parte del proceso de modernización emprendido, se ha adoptado un grupo de medidas para la facilitación y rapidez del despacho mercantil tales como la autovaloración y autoliquidación por el propio declarante, inspecciones de origen y destino, otorgamiento de facilidades al despacho y pago mediante convenios, sistemas de selectividad automatizada y la calificación y actualización en esa materia.

La Organización Mundial de Aduanas establece parámetros de tiempo para el despacho, y se ha identificado internacionalmente que entre los procesos más críticos se encuentran las labores de enfrentamiento.

Para poder minimizar el impacto negativo que provocan estas funciones, se hace indispensable un sistema que sea capaz de sugerir la mejor forma de actuar sobre determinada persona, mercancía o empresa.

Un gran peso en la modernización de la Aduana cubana lo ha tenido el desarrollo de la informática y las comunicaciones, que unido a la consolidación de una amplia red propia de datos, ha permitido la automatización de la mayoría de los procesos administrativos y de control.(«Aduana General de la República de Cuba, Tráfico Comercial», s. f.)

Como parte de la modernización anteriormente mencionada la Universidad de las Ciencias Informáticas y el Centro para la Automatización y Dirección de la Información (CADI), perteneciente a la Aduana General de la República de Cuba, desarrollan el Sistema de Gestión Integral de Aduanas (GINA), sistema Web multiplataforma, bajo las premisas del uso de software libre. El sistema hace más fácil e intuitivo el manejo de los datos operativos resultado de las labores de aduana.

La concepción que se ha llevado a cabo en el diseño del sistema GINA, cubre el registro operacional del quehacer de las personas, empresas y medios de transporte internacional ante la Aduana; pero no tiene concebido entre sus requerimientos sugerir la manera de actuar de la Aduana sobre determinada persona, mercancía o empresa;

funcionalidad que haría más eficiente las labores de enfrentamiento al narcotráfico, el terrorismo y el contrabando.

A partir de que la AGR posee y afianza cada día una red de datos propia, las sugerencias de maneras de actuar ante una persona natural o jurídica pueden estar basadas en los datos históricos registrados, apoyados en patrones previamente identificados.

La gestión del conocimiento de una organización permite capturar, codificar, explotar el conocimiento y las experiencias de la organización, para desarrollar mejores herramientas y métodos, así como las habilidades necesarias para su manejo. (Jose Antonio Calvo-Manzano Villalón et al., 2010) Este enfoque puede ser aplicado plenamente a organizaciones para las cuales la experiencia de sus trabajadores es muy importante, como es el caso de la Aduana General de la República de Cuba.

La conversión de bases de datos operacionales diseñadas bajo enfoques tradicionales, hacia bases de conocimientos que soporten la toma de decisiones; se ha convertido en una tendencia y una necesidad de las empresas a nivel mundial. Se debe principalmente a que la competitividad está basada en la capacidad de prever tendencias y posibles comportamientos que ayuden a los directivos a estar preparados para hacer sus determinaciones más flexibles y adaptables a los constantes cambios que puedan ocurrir. (Esteban Navarro, Miguel Ángel & Navarro Bonilla Diego, 2003)

La situación explicada anteriormente permite definir como problema de investigación el siguiente:

Problema de investigación

¿Cómo aprovechar la información con que opera el Sistema de Gestión Integral de Aduanas, específicamente el control de personas, como punto de partida para sugerir acciones de enfrentamiento a ilegalidades en el control de personas dentro de la Aduana General de la República de Cuba?

Objetivo general

Diseñar una base de conocimiento tomando como punto de partida la información con que opera el Sistema de Gestión Integral de Aduanas en las acciones de control de personas, en la Aduana General de la República de Cuba.

Objetivos específicos

- Construir los referentes teóricos relacionados con el uso de sistemas basados en conocimiento para las labores de control de personas en la Aduana General de la República.
- Identificar la información de interés para la Aduana General de la República de Cuba, en las labores de control de personas.
- Identificar la información que gestiona el módulo Información Adelantada de Pasajeros.
- Elaborar la estructura de una base de conocimiento, tomando como principio los datos obtenidos del control de personas en la AGR.
- Validar la propuesta de diseño de la base de conocimientos.

Métodos, técnicas y herramientas

- Método histórico-lógico y el dialéctico, para el estudio crítico de investigaciones anteriores, tomarlas como referencia y comparar resultados.
- Análisis documental.
- Zotero 3.0.7 como gestor de referencias bibliográficas para la presentación de la bibliografía. Norma APA.
- Sistema inteligente de selección de la información (SISI), para la presentación de la propuesta a especialistas de control de personas y lucha contra el fraude.

Resultados esperados

- Diseño de una base de conocimiento a partir de la información resultante de las operaciones de control de personas en la Aduana General de la República.

Valor teórico y valor práctico

El valor teórico de la investigación se expresa en el diseño de la base de conocimiento a partir de los datos con que opera el Sistema de Gestión Integral de Aduanas, y la experiencia acumulada por expertos en las acciones de enfrentamiento a ilegalidades en la Aduana General de la República de Cuba. Y en el estudio de la aplicación del razonamiento basado en casos en entornos de aduana.

El valor práctico está expresado en el establecimiento de bases y principios para la construcción de un sistema informático, capaz de utilizar y gestionar la base de conocimiento en beneficio de la lucha contra el fraude. Se establece un mecanismo para apoyar la toma de decisiones en acciones de enfrentamiento a ilegalidades.

Estructura de la tesis

El documento de investigación está estructurado en tres capítulos:

Capítulo 1. Marco teórico referencial.

Se discuten las bases teóricas que fundamentan la investigación, a partir de los conceptos fundamentales de gestión de la información y el conocimiento, inteligencia organizacional, y razonamiento basado en casos.

Capítulo 2. Propuesta para el uso de una base de conocimiento en el control de la información de la Aduana.

Se explica la propuesta de diseño de base de casos, se parte de la selección de variables, y se define la estructura de la base de conocimiento.

Capítulo 3 Validación de la propuesta.

Se valida la propuesta a través del uso de la técnica de IADOV. Se explica el modo en que se aplicó la técnica utilizada. Se discuten además los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Capítulo 1: Marco Teórico Referencial de Transformación de Bases de Datos Relacionales hacia Bases de Casos

Introducción.

En el presente capítulo se examina el marco teórico de la investigación a través del análisis de conceptos como: gestión de información, gestión de conocimiento, bases de conocimiento, y razonamiento basado en casos. Se analizan además los conceptos de inteligencia e inteligencia organizacional además de mostrarse como las bases de conocimiento forman parte de los sistemas expertos.

1.1. Gestión de Información

La gestión de información (GI) es todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al costo adecuado, en el tiempo oportuno, en el lugar apropiado, para tomar la acción correcta con la posibilidad de ser interpretada.(Anáí Montoto González, 2009) Se puede entender también la gestión de información como las actividades orientadas a controlar, almacenar y recuperar la información que posee una organización.(Serrano González Susana & Zapata Lluch Mónica, 2003)

Las dimensiones de la Gestión de información involucran a los usuarios o clientes, el entorno de la organización, los recursos humanos y la tecnología. En el siguiente gráfico se evidencian estas dimensiones.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

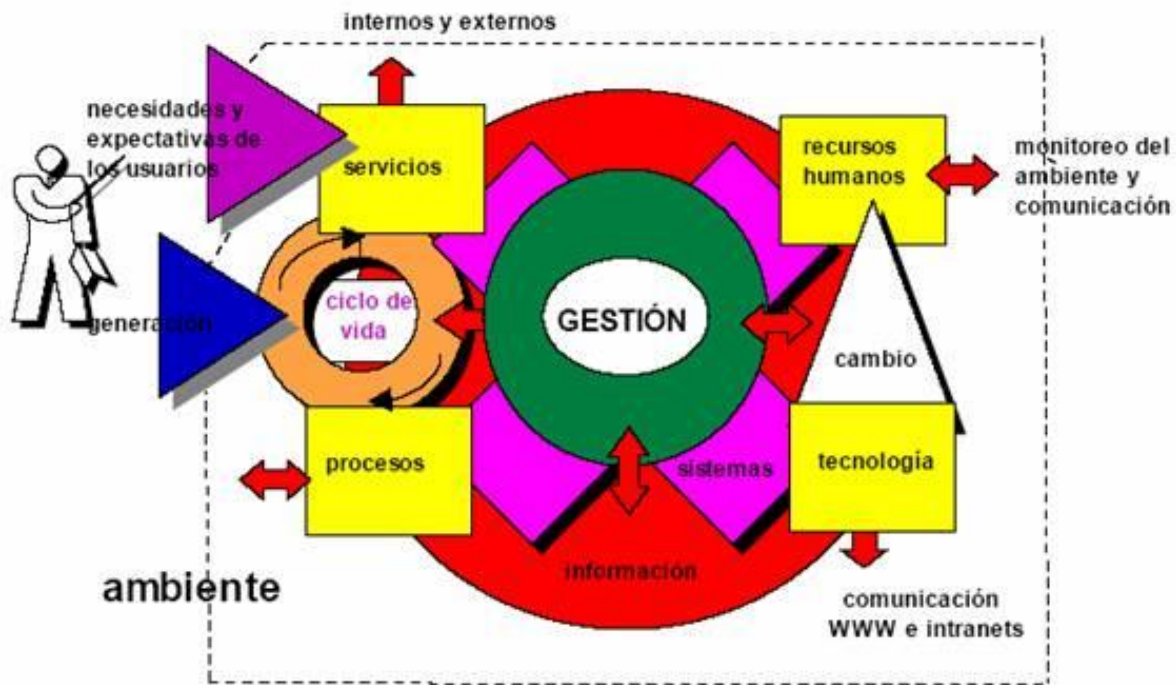


Figura 1: Modelo de Gestión de Información tomado de “La gestión de información y sus modelos representativos”. Gloria Ponjuan-Dante (Gloria Ponjuán-Dante, 2011)

La gestión de la información adquiere importancia estratégica en las organizaciones y debe asegurar que se tomen las decisiones correctas haciendo llegar a los que toman las decisiones, la cantidad necesaria y con la calidad requerida, para no atiborrar así a los que la reciben ni los canales por los que circula.

La base de una buena gestión de la información radica en integración de la información de todos los departamentos partir de la interacción humana.

Las tendencias observadas en la práctica son: evolución hacia la denominada gestión de contenidos; aceptación definitiva de algunos documentos electrónicos en las organizaciones; necesidad creciente de gestionar electrónicamente información no estructurada en bases de datos; reconocimiento de la informática como una herramienta y no como base de la gestión de la información; y por último, previsión de la gestión de la información electrónica a medio y largo plazo. (García-Morales Huidobro Elisa & Bustelo Ruesta Carlota, 2001)

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Entre los desafíos de cualquier organización actualmente, está la obtención de conocimiento a partir de la información que maneja, haciendo más provechoso y eficiente cada día, su proceso de gestión de información.

“... el objetivo básico de la gestión de información es organizar y poner en uso los recursos de información de la organización (externos e internos) para permitirle operar, aprender y adaptarse a los cambios del ambiente. Los actores principales en la gestión de información son los usuarios, en tanto que creadores de conocimiento, en unión estrecha con los profesionales de información.”(Ivett Roig Albet, 2007)

La gestión de información promueve el desarrollo planificando en las organizaciones, controlando y organizando la información para lograr los objetivos definidos en las mismas.

1.2. Gestión de conocimiento

1.2.1. Conocimiento

Conocimiento e información no son lo mismo, acumular información no implica obtener conocimiento, como procesar información no significa aprovechar el conocimiento. “La información se encuentra en el origen del conocimiento, que es una creación individual y social a partir de la búsqueda e interpretación de la información que, a su vez, es guiada por el conocimiento previo que poseemos”.(Esteban Navarro, Miguel Ángel & Navarro Bonilla Diego, 2003)

El conocimiento es individual, más profundo y amplio que la información. Permite percibir escenarios nuevos, de cambio y tomar decisiones.

Los autores Miguel Ángel Esteban y Diego Navarro en el artículo “Gestión del conocimiento y servicios de inteligencia: la dimensión estratégica de la información” subdividen el conocimiento en conocimiento tácito y conocimiento explícito.

El conocimiento explícito es aquel que es considerado formal y sistemático, está codificado por lo que puede ser fácilmente comunicado o compartido.(Ivett Roig Albet, 2007) El conocimiento explícito puede ser almacenado en algún tipo de medio, puede

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

ser transmitido inmediatamente a otros. Ejemplos de conocimiento explícito son las enciclopedias o los manuales de una empresa.

El conocimiento tácito es de posesión personal, difícil de formalizar y de compartir. Tiene dos dimensiones: una técnica, formada por el conjunto del saber y las habilidades obtenidas mediante la experiencia y el estudio a partir del procesamiento de información; y otra cognoscitiva, compuesta por valores ideales y emociones.(Esteban Navarro, Miguel Ángel & Navarro Bonilla Diego, 2003)

En una organización el conocimiento se produce y comunica en un ciclo que comienza y termina con la creación de conocimiento tácito por los diferentes individuos que la integran. Este conocimiento se comparte mediante mensajes verbales o no verbales, documentos; y una vez recibidos, procesado e interiorizados, permiten la creación de nuevo conocimiento generando un ciclo continuo. Muchos autores defienden la idea de que este ciclo está formado por cuatro pasos.(«El aprendizaje y la conversión del conocimiento en las organizaciones», s. f.)

- **Socialización:** se refiere a la conversión de conocimiento tácito a conocimiento tácito. Consiste en la transferencia de conocimiento tácito entre individuos a través de la interacción y de las experiencias compartidas.
- **Externalización:** se refiere a la conversión de conocimiento tácito a explícito. Consiste en la articulación del conocimiento tácito de forma explícita y coherente, para que pueda ser comprendido por otros individuos.
- **Combinación:** se refiere a la conversión de conocimiento explícito a conocimiento explícito. Consiste en la reconfiguración del conocimiento explícito existente, el cual es completado, ordenado, recategorizado o recontextualizado para la creación de nuevos conocimientos explícitos más complejos.
- **Internalización:** se refiere a la conversión de conocimiento explícito a tácito. Consiste en la comprensión del conocimiento explícito y su incorporación como conocimiento tácito. Está estrechamente ligado a la experimentación.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

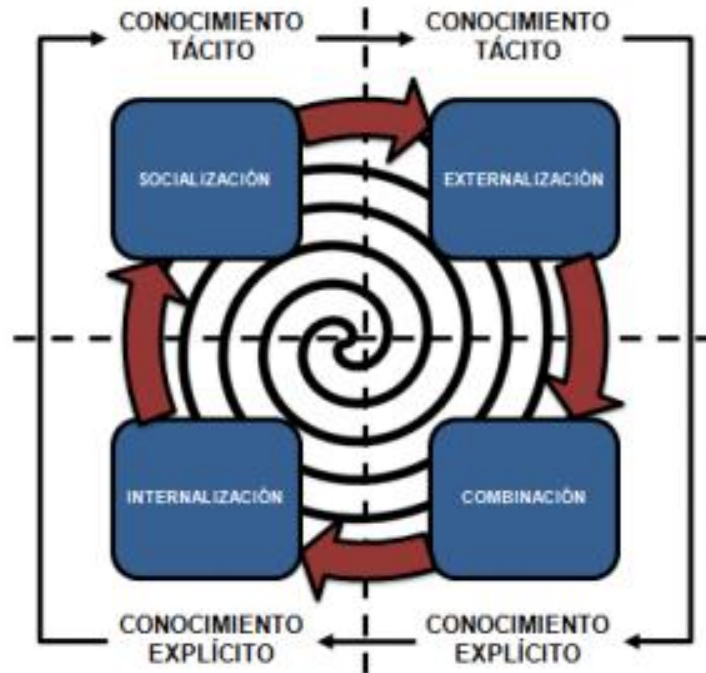


Figura 2: Espiral del conocimiento de Nonaka, tomado de "El aprendizaje y la conversión del conocimiento en las organizaciones. («El aprendizaje y la conversión del conocimiento en las organizaciones», s. f.)

Es evidente que el éxito de este ciclo está dado por el nivel de control de los datos y los documentos de la organización así como por la capacidad que tenga la organización de explicitar los conocimientos tácitos de sus integrantes. Podemos encontrar este conocimiento en las mentes de las personas, en los documentos (impresos o digitales), bases de datos, CD, DVD o cualquier dispositivo de almacenamiento digital perteneciente a la empresa.

El capital intelectual de una organización es la reunión de todos los conocimientos que posee. Reúne las competencias, las capacidades, y el saber de sus miembros, las estructuras, los procesos y las rutinas creadas por estos durante su trabajo que permanecen incluso sin su presencia, y los datos e indicadores de las relaciones que la organización mantiene con su entorno. El capital intelectual es intangible y dinámico. Se construye mediante la interacción de las personas en el seno de una organización durante el ejercicio de sus funciones. (Esteban Navarro, Miguel Ángel & Navarro Bonilla Diego, 2003)

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Al capital intelectual se puede añadir todos los registros de las investigaciones que se realizan en la organización, las patentes, las marcas comerciales, las estrategias de marketing y planes de negocio. Se incluye cada documento, hojas de cálculo y cada fax que se envía a través de su infraestructura electrónica además de la inteligencia competitiva disponible a través del Internet y otras fuentes de información.

La gestión de conocimiento es la disciplina que se ocupa de la investigación, el desarrollo, la innovación de los procedimientos, y los instrumentos necesarios para la creación de conocimiento en las organizaciones.(Esteban Navarro, Miguel Ángel & Navarro Bonilla Diego, 2003) El objetivo de la gestión de conocimiento es la construcción de un sistema de producción de conocimiento útil en una organización para la toma de decisiones y la resolución de sus procesos estratégicos.

”La gestión del conocimiento identifica y explota, en el trabajo cotidiano, el conocimiento creado en la organización y el adquirido del exterior, generaliza las mejores prácticas, propicia el incremento del capital intelectual de la organización y su valor de mercado, a la vez que facilita la generación de nuevos conocimientos y su materialización en productos y servicios”.(Ivett Roig Albet, 2007)

La gestión de conocimientos es un proceso que favorece el desarrollo y la estructuración de la información para que se convierta en conocimiento de fácil acceso para los que necesitan usarlo, incluyendo la experiencia adquirida por la empresa. La gestión de conocimientos además de incluir los procesos de creación, adquisición y transferencia, se refleja en el comportamiento de la empresa.

Los conceptos analizados hasta ahora que hacen referencia a la gestión de conocimientos dejan claras las múltiples ventajas que trae para una empresa la gestión de su conocimiento. Aunque muy pocos, algunos autores han hecho referencia a las barreras que pueden limitar la implantación de sistemas de gestión de conocimiento.(Ivett Roig Albet, 2007)

- Identificar donde reside el conocimiento dentro de la organización y fuera de esta (clientes, proveedores, competencia, etc.), como transferirlo y hacerlo tangible en la empresa y acceder a él con independencia de su ubicación.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

- Como hacer sostenible el conocimiento en el tiempo y permitir su uso multiusuario en las ocasiones que sean necesarias para la organización.
- La cultura, la rigidez jerárquica que establezca el organigrama y las relaciones sociales entre los miembros de la organización puede bloquear el desarrollo, transmisión, generación y aplicación del conocimiento, condicionando de forma decisiva el éxito de todo el proceso.

El uso de herramientas y técnicas pueden facilitar la identificación y el crecimiento del flujo de conocimiento en la organización, algunas de las cuales se muestran en la siguiente tabla con la clasificación explicada por Luz Victoria Díaz en el artículo “Gestión del conocimiento y tecnología de información y comunicaciones.”

TRANSACCIONAL	Sistemas expertos Tecnologías cognitivas Sistemas expertos basados en reglas Redes de probabilidad Árboles de decisión Sistemas de información Geoespacial	EXTRANET
ANALÍTICO	Agentes inteligentes Webs Sistemas de gestión de bases de datos Computación neuronal Herramientas de análisis de datos y elaboración de informes	INTRANET
GESTIÓN DE ACTIVOS	Herramientas para la gestión de documentos Buscadores expertos Mapas de conocimiento Sistemas de bibliotecas	INTERNET
PROCESO	Gestión de flujos de trabajo Herramientas para modelar procesos	
DESARROLLO	Formación basada en las TIC Formación el línea	
CREACIÓN E INNOVACIÓN	Groupware E-mail Videoconferencias Buscadores expertos Boletines electrónicos Tecnologías de simulación Equipos virtuales	PORTALES

Figura 3: Tecnologías y herramientas de apoyo a la gestión de conocimiento, tomado de “Gestión del conocimiento y tecnología de información y comunicaciones” de Luz Victoria Díaz Rodríguez. (Luz Victoria Díaz Rodríguez, 2006)

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.3. Bases de conocimiento

Tomando como premisa la definición que hacen María Isabel Ruiz Henao y Juan Alberto Agudelo Betancur de base de conocimiento; la Base de Conocimientos de un Sistema Experto es la que contiene el conocimiento de los hechos y de las experiencias de los expertos en un dominio determinado; (Henao & Betancur, 2006) es posible explorar otros conceptos, "...la base de conocimiento consiste en un conjunto de objetos y un conjunto de reglas que gobiernan las relaciones entre esos objetos."(Enrique Castillo, José Manuel Gutiérrez, & Ali S. Hadi, s. f.) Donde "...una regla es una afirmación lógica que relaciona dos o más objetos e incluye dos partes, la premisa y la conclusión. Cada una de estas partes consiste en una expresión lógica con una o más afirmaciones objeto-valor conectadas mediante los operadores lógicos y, o, no..." esta definición de base de conocimiento es la que se da para sistemas expertos basados en reglas en el libro Sistemas expertos y Modelo de redes probabilísticas de los autores Enrique Castillo, José Manuel Gutiérrez y Ali S. Hadi. En el propio texto, también se hace referencia a las base de conocimiento para sistemas expertos probabilísticos, "...la base de conocimiento de un sistema experto probabilístico consiste en un conjunto de variables, $\{X_1, \dots, X_n\}$, y una función de probabilidad conjunta definida sobre ellas, $p(x_1, \dots, x_n)$..."

A partir de lo analizado se puede afirmar que una base de conocimiento es una estructura de datos que contiene gran cantidad de información sobre un tema específico, generalmente introducida por un experto en dicho tema, se puede asociar una memoria permanente y el conocimiento que almacena de la base consiste en la descripción de los objetos a tener en cuenta y sus relaciones; así como las excepciones y diferentes estrategias de resolución con sus condiciones de aplicación.

En los sistemas basados en reglas el conocimiento se almacena en la base de conocimiento y consiste en un conjunto de objetos y un conjunto de reglas que gobiernan las relaciones entre esos objetos. La información almacenada en la base de conocimiento es de naturaleza permanente y estática, es decir, no cambia de una aplicación a otra, a menos que se incorporen al sistema experto elementos de

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

aprendizaje.(Enrique Castillo et al., s. f.)

En el libro “Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas” de los autores Enrique Castillo, José Manuel Gutiérrez, y Ali S. Hadi aparece la siguiente comparación que nos permite percibir fácilmente las principales diferencias entre los las bases de conocimientos de los sistemas basados en reglas y los sistemas basados en probabilidad.

“El conocimiento de un sistema experto basado en reglas consiste en los objetos y el conjunto de reglas. El conocimiento de un sistema experto basado en probabilidad consiste en el espacio de probabilidad, que incluye las variables, sus posibles valores, y su función de probabilidad conjunta. Por otra parte, los datos de ambos sistemas consisten en la evidencia asociada a los casos a analizar. La base de conocimiento en los sistemas expertos basados en reglas es fácil de implementar, puesto que sólo es necesario utilizar elementos simples, tales como objetos, conjuntos de valores, premisas, conclusiones y reglas. Sin embargo, el conocimiento que puede ser almacenado es limitado cuando se compara con el de los sistemas expertos basados en probabilidad. Un inconveniente de los sistemas expertos probabilísticos es el alto número de parámetros que manejan, lo que hace que sea difícil su especificación y definición.”(Enrique Castillo et al., s. f.)

Las bases de conocimiento pueden contener casos, los cuales se analizan al enfrentarse a situaciones novedosas.

El ciclo del Razonamiento Basado en Casos está formado por las siguientes etapas:

1. Recuperación de casos.
2. Adaptación.
3. Crítica y justificación.
4. Evaluación.
5. Almacenamiento.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

La **recuperación de casos** es la selección, en la base de conocimiento, de aquellos casos cuya descripción se ajusta más a la información presentada en el nuevo caso.

La **adaptación** consiste en adecuar la solución del caso más parecido a las condiciones del nuevo caso. Esto es necesario, dado que normalmente los fenómenos o síntomas que se presentan en un diagnóstico, no son idénticos a los ocurridos en los casos anteriores.

La etapa de **crítica y justificación**, se encarga de la validación de la solución propuesta. Esta validación se realiza contrastando diferentes soluciones o simulando la solución para estimar qué tan acertada es.

En la etapa de **evaluación** se aplica la solución propuesta y se analiza el resultado de su aplicación. Si los resultados son los esperados se confirma la solución, pero si existen diferencias, se debe averiguar por qué ocurrieron tales diferencias y cómo pueden evitarse. Esta información debe servir para mejorar la definición del caso.

Finalmente, el **almacenamiento** consiste en registrar, en la base de conocimiento, la información derivada del nuevo caso, ya sea como un caso nuevo o un caso mejorado.

Quienes explican los componentes del ciclo del razonamiento basado en caso, H. Octavio de la Torre Vega y Arturo García Tevillo, afirman además que “Un “CASO” es la definición completa, clara y precisa de las características de un problema particular que lo distinguen de entre otros problemas, y las acciones que se deben tomar para su corrección. Acorde con lo anterior, un caso debe contar con: Título, Descripción de problema, Criterios de evaluación (preguntas a contestar) y Acciones de solución.”(H. Octavio de la Torre Vega, Arturo García Tevillo, Roberto Campuzano Martínez, & Ernesto López Azamar, 2000)

1.4. Inteligencia organizacional

1.4.1. Inteligencia

El diccionario de la real academia de la lengua española define inteligencia (del lat. *intelligentia*) como la capacidad de entender o comprender.(«Diccionario de la lengua

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

española - Vigésima segunda edición», s. f.) Se puede afirmar que la inteligencia es la capacidad de adquirir conocimiento o entendimiento y de utilizarlo en situaciones novedosas; es entender, asimilar, elaborar información y utilizarla adecuadamente.

“La inteligencia está formada por estructuras de conocimiento que en dependencia del contexto, permiten una interacción satisfactoria con el medio.”(Anaí Montoto González, 2009) A partir de la definición anterior se pueden desprender conceptos como el de inteligencia empresarial. La inteligencia empresarial es una herramienta gerencial cuya función es facilitar a las administraciones el cumplimiento de los objetivos y la misión de sus organizaciones mediante el análisis de la información relativa a su negocio y su entorno, obtenida de modo ético.(Orozco Silva Eduardo, 2001)

Partiendo de los criterios anteriores se puede describir la inteligencia empresarial, como el conjunto de estrategias y herramientas orientadas a la creación y administración de conocimiento a través del estudio de datos existentes en una organización o empresa.

Una organización no puede existir mucho tiempo si no posee información válida y fiable en la que basar sus decisiones y operaciones.(Mackeny Luis González Guillemí, 2008) Las organizaciones son básicamente procesadoras de información; recogen, analizan, sintetizan e interpretan la información de su entorno para su propio bien y luego devolverla al entorno.

Cuando se define la inteligencia organizacional, como la capacidad para reunir, analizar y diseminar información no solo interna, es necesario procesar grandes volúmenes de información, imposible de realizar sin la creación de una infraestructura tecnológica en la organización que permita procesar, analizar, almacenar y distribuir dicha información. La aplicación de los enfoques de la inteligencia organizacional requiere de redes locales que garanticen el flujo de información en la institución, bases de datos, técnicas y herramientas para el análisis de los datos disponibles, así como de acceso a Internet, como una enorme fuente de información que posibilita la realización de búsquedas a bajo costo y la comunicación interpersonal y grupal, entre otros.(Ismael Esquivel Gámez, 2007)

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

La relación entre los conceptos es tratada por algunos autores como el resultado del procesamiento de un concepto básico anterior; por ejemplo que la información es el resultado del tratamiento o procesamiento adecuado de los datos. Esto puede contribuir al entendimiento general de los conceptos pero no debe constituir una perspectiva absoluta de esta relación.



Figura 4: Pirámide informacional, tomado de "Surveillance as an innovative tool for furthering technological development as applied to the plastic packaging sector" de Freddy Vargas y Oscar Castellanos. (Freddy Vargas & Oscar Castellanos, 2005)

La oportuna inserción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, sobre la base de la Gestión de Información, genera invaluable ventajas y oportunidades a las instituciones, al proveer de la información precisa, en el momento y lugar adecuados.

La implementación de sistemas inteligentes en las organizaciones, con bases de conocimientos actualizadas, además de ir aumentando, optimiza la gestión haciendo más sencillo el cumplimiento de los objetivos de estas. Este uso que se le da a las tecnologías de la información y las comunicaciones aumenta la inteligencia empresarial, ya que según Ismael Esquivel Gámez: "...se define como la capacidad para reunir, analizar y diseminar información no solo interna sino también sobre el mercado, los competidores y los proveedores, y es necesario procesar grandes

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

volúmenes de información, imposible de realizar sin la creación de una infraestructura tecnológica en la organización que permita procesar, analizar, almacenar y distribuir dicha información.”(Ismael Esquivel Gámez, 2007)

La revolución de las tecnologías de la información en los últimos años, no permite desligar lo que se entiende por inteligencia empresarial de las herramientas tecnológicas. Los volúmenes de información que manejan las organizaciones van en aumento y solo con la tecnología es posible recolectar, analizar y diseminar inteligencia exacta, relevante, específica, puntual, previsor y susceptible de dirigir la acción sobre las implicaciones que plantea el ambiente de negocios de una empresa, sus competidores y su propia organización.(Javier García Marco, 2004)

Las empresas pueden implantar su propio sistema de inteligencia empresarial a partir de métodos y software propios o adquiridos. Es importante aclarar que la inteligencia empresarial no solo son las aplicaciones como almacenes de datos o programas para minería de datos, pueden ser además servicios como los de consultorías especializadas, que ayudan a las empresas a manejar la inteligencia empresarial, desde un punto de vista externo.

1.5. Inteligencia Artificial

Sobre la definición de inteligencia artificial (IA) los investigadores no se ponen de acuerdo; en consecuencia es difícil encontrar conceptos formales. La Dra. Mercedes Medina Pagola afirma que es un subcampo de las ciencias de la computación, concerniente a los conceptos y métodos de inferencias simbólicas realizadas por la computadora y la representación simbólica del conocimiento en la realización de las inferencias, pero un acercamiento alternativo es mirar a la cognición humana y cómo puede ésta apoyar situaciones difíciles o complejas.(Mercedes Medina Pagola & Juan Pedro Febles Rodríguez, s. f.)

El diccionario en línea FOLDOC la define como subcampo de la informática interesado en los conceptos y métodos de inferencia simbólica por ordenador y la representación

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

del conocimiento simbólico para hacer inferencias; puede ser vista como un intento de modelo de los aspectos del pensamiento humano en los equipos. («Artificial Intelligence from FOLDOC», s. f.)

La IA constituye un campo de investigación interdisciplinar (surgido de la Informática y en conexión con la Psicología, la Lingüística, y la Neurología) que trata de abordar problemas y tareas no algorítmicamente tratables (pero que sí resuelven los seres humanos) mediante el diseño de programas de ordenador que implementan procedimientos no-exhaustivos (heurísticos) inspirado en el funcionamiento mental humano (Psicología cognitiva y Neurología). (Zulia Ramírez Céspedes, 2006)

La inteligencia artificial agrupa técnicas que permiten resolver problemas apoyándose en el conocimiento representado que existe sobre un tema.

1.6. Razonamiento basado en casos

El Razonamiento Basado en Casos (Case-Based Reasoning, CBR) es una técnica de la IA que intenta llegar a la solución de nuevos problemas de forma similar como lo hacen los seres humanos utilizando la experiencia acumulada hasta el momento en acontecimientos similares. (Jiménez Builes & Ovalle Carranza, 2008)

Cuando una persona se enfrenta a un problema "...comienza por buscar en su memoria experiencias anteriores similares a la actual y a partir de ese momento establece semejanzas y diferencias y combina las soluciones dadas con anterioridad para obtener una nueva solución. Este proceso es intuitivo y la persona lo realiza prácticamente sin darse cuenta." (Delgado Dapena, Martha D, 2002)

Es un enfoque que se enfrenta a los problemas nuevos a partir de los problemas similares resueltos en el pasado, con el principio: los problemas similares tienen soluciones similares.

La Dra. Mercedes Medina Pagola afirma que "Un problema nuevo se resuelve buscando en la memoria un caso similar resuelto en el pasado. Además, incrementa su conocimiento almacenando el nuevo caso para ser usado en situaciones futuras. Esto

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

permite que el mismo se mantenga actualizado en todo momento...”(Mercedes Medina Pagola & Juan Pedro Febles Rodríguez, s. f.)

Los componentes principales del CBR son la base de casos, el módulo de recuperación de casos y el módulo de adaptación de las soluciones.

Un caso se compone de tres elementos: La descripción del problema, la solución que se aplicó y el resultado de la solución.(Jiménez Builes & Ovalle Carranza, 2008)

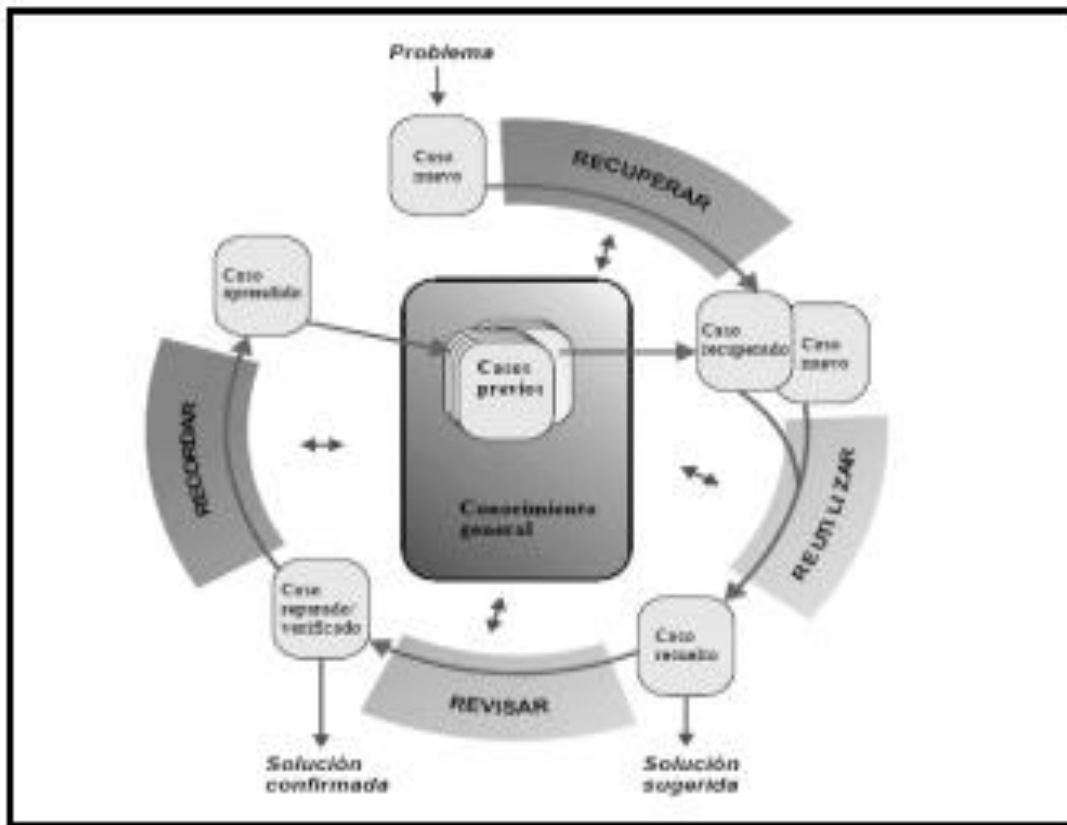


Figura 5: Ciclo del Razonamiento Basado en Casos, tomado de “El paradigma del razonamiento basado en casos en el ámbito de los sistemas de enseñanza/aprendizaje inteligentes” de Natalia Martínez Sánchez, María M. García Lorenzo, Zoila Zenaida García Valdivia y Gheisa Ferreira Lorenzo (Natalia Martínez Sánchez, María M. García Lorenzo, Zoila Zenaida García Valdivia, & Gheisa Ferreira Lorenzo, 2009)

Los sistemas guardan experiencias en forma de casos (bases de casos) a partir de los cuales hace sus inferencias. La base de casos puede ser generada a partir del trabajo de expertos humanos.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.7. Sistemas expertos

La mayoría de los estudios coinciden en definir como sistema experto al sistema que imita el pensamiento humano y sugiere comportamientos. “Los sistemas expertos se definen en forma general como los sistemas de computación (incluyen *hardware* y *software*) que recopilan y simulan el pensamiento de expertos humanos en un área específica del conocimiento.”(María Del Carmen Sosa Sierra, 2007)En la misma línea de análisis se pueden entender como un nuevo tipo de software que imita el comportamiento de un experto humano en la solución de un problema. Pueden almacenar conocimientos de expertos para un campo determinado y solucionar un problema mediante deducción lógica de conclusiones.(Henao & Betancur, 2006)

Los sistemas expertos dan respuesta a las consultas hechas por los expertos en su trabajo diario, porque recopilan o memorizan la experiencia de un grupo mayor de expertos, es como compartir experiencia. Buscan una mejor calidad y rapidez en las respuestas dando así lugar a una mejora de la productividad del experto.

La estructura básica de un sistema experto está formada por los elementos

- Base de conocimientos
- Base de hechos
- Motor de inferencia
- Módulos de justificación
- Interfaz de usuario

Base de conocimientos. Es la parte del sistema experto que contiene el conocimiento sobre el dominio. Se debe obtener el conocimiento del experto y codificarlo en la base de conocimientos. Una forma clásica de representar el conocimiento en un sistema experto son las reglas. Una regla es una estructura condicional que relaciona lógicamente la información contenida en la parte del antecedente con otra información contenida en la parte del consecuente.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Base de hechos (Memoria de trabajo). Contiene los hechos sobre un problema que se han descubierto durante una consulta. Durante una consulta con el sistema experto, el usuario introduce la información del problema actual en la base de hechos. El sistema empareja esta información con el conocimiento disponible en la base de conocimientos para deducir nuevos hechos.

Motor de inferencia. El sistema experto modela el proceso de razonamiento humano con un módulo conocido como el motor de inferencia. Dicho motor de inferencia trabaja con la información contenida en la base de conocimientos y la base de hechos para deducir nuevos hechos. Contrasta los hechos particulares de la base de hechos con el conocimiento contenido en la base de conocimientos para obtener conclusiones acerca del problema.

Subsistema de explicación. Una característica de los sistemas expertos es su habilidad para explicar su razonamiento. Usando el módulo del subsistema de explicación, un sistema experto puede proporcionar una explicación al usuario de por qué está haciendo una pregunta y cómo ha llegado a una conclusión. Este módulo proporciona beneficios tanto al diseñador del sistema como al usuario. El diseñador puede usarlo para detectar errores y el usuario se beneficia de la transparencia del sistema.

Interfaz de usuario. La interacción entre un sistema experto y un usuario se realiza en lenguaje natural. También es altamente interactiva y sigue el patrón de la conversación entre seres humanos. Para conducir este proceso de manera aceptable para el usuario es especialmente importante el diseño del interfaz de usuario. Un requerimiento básico del interfaz es la habilidad de hacer preguntas. Para obtener información fiable del usuario hay que poner especial cuidado en el diseño de las cuestiones. Esto puede requerir diseñar el interfaz usando menús o gráficos.

A partir de la definición de sistemas expertos es posible plantear algunos elementos como ventajas. La capacidad de manejar gran cantidad de información, pueden ser desplegados o difundidos con facilidad, además de que permite consolidar conocimientos.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Entre las limitaciones de los sistemas expertos esta la dificultad para su actualización, porque habría que reprogramarlos, por lo que son poco flexibles además de que se dificulta su acceso a información no estructurada.

Para los autores del libro “Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas” “...los problemas con los que pueden tratar los sistemas expertos pueden clasificarse en dos tipos: problemas esencialmente deterministas y problemas esencialmente estocásticos...”,(Enrique Castillo et al., s. f.), de ahí que a partir del problema que tratan clasifiquen así mismo los sistemas expertos en deterministas y estocásticos.

Los problemas de tipo determinista pueden ser formulados usando un conjunto de reglas que relacionen varios objetos bien definidos. Los sistemas expertos que tratan problemas deterministas son conocidos como sistemas basados en reglas, porque sacan sus conclusiones basándose en un conjunto de reglas utilizando un mecanismo de razonamiento lógico. Los sistemas expertos que utilizan la probabilidad como medida de incertidumbre se conocen como sistemas expertos probabilísticos y la estrategia de razonamiento que usan se conoce como razonamiento probabilístico, o inferencia probabilística.

A los tipos descritos anteriormente se suman los sistemas expertos basados en caso, que sustentan su funcionamiento en experiencias anteriormente vividas, ya sea por el propio sistema o bien por la persona experta, y a partir de este conocimiento de vivencias realizar una asociación con estas experiencias para extraer una solución de esto. La solución a un problema similar planteado con anterioridad se adapta al nuevo problema.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Conclusiones parciales

1. La gestión de información adquiere importancia estratégica en las organizaciones porque se asegura que se tomen las decisiones correctas a partir del análisis de la cantidad necesaria de información con la calidad requerida. Incluye además la gestión de los canales por los que circula la información.
2. La gestión de conocimientos es un proceso que favorece el desarrollo y la estructuración de la información para que se convierta en conocimiento de fácil acceso para la organización e incluye la experiencia adquirida. La gestión de conocimientos además de incluir los procesos de creación, adquisición y transferencia, se refleja en el comportamiento de la empresa.
3. La conversión de bases de datos operacionales diseñadas bajo enfoques tradicionales hacia bases de conocimientos que soporten la toma de decisiones constituye una tendencia y una necesidad de las empresas a nivel mundial debido a que la competitividad está basada en la capacidad de prever tendencias y posibles comportamientos.
4. El razonamiento basado en casos se puede utilizar en dominios de problemas que no son comprendidos exhaustivamente. Una base de casos se puede ampliar relativamente fácil, porque equivale a la adición de nuevos casos. El razonamiento basado en casos permite evaluar soluciones cuando no existe un método algorítmico.

2. Capítulo 2: Propuesta de Diseño de Base de Casos

Introducción

En el capítulo 2 se analizan algunas técnicas de adquisición de conocimiento y su relación con la captura de requisitos de software. Se describe el procedimiento de captura de requisitos del Departamento de Soluciones para la Aduana del centro CEIGE. Se explican los procesos comprendidos dentro del control de personas. Se determinan las variables que formaran parte del diseño de la base de conocimiento, y se define la estructura de un caso.

2.1. Adquisición de Conocimiento.

La adquisición de conocimiento es el proceso de obtener información y conocimiento de uno o más expertos, y/o de una fuente documental, ordenar ese conocimiento/información siguiendo algún criterio y transferirlo a un programa, en una forma capaz de ser procesado por un ordenador. (Alonso Martínez Margarita, 1992)

La adquisición de conocimiento puede ser problemática si se tiene en cuenta que:

- Los expertos tienen grandes cantidades de conocimientos.
- Los expertos tienen una gran cantidad de conocimiento tácito.
- Los expertos no son conscientes de todo lo que conocen y utilizan.
- El conocimiento tácito es difícil de describir.
- Los expertos por lo regular son personas muy ocupadas.
- El conocimiento tiene una "vida útil". («Knowledge Acquisition», s. f.)

La entrevista, el análisis de tareas, el análisis de protocolos y las técnicas multidimensionales, son algunas de las técnicas usadas para la adquisición de conocimiento.

Con la técnica análisis de tareas se desagregan las acciones en tareas más pequeñas, y se indica la secuencia de su ejecución. Este tipo de técnica, se aplica bien al

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

conocimiento procedural. La técnica pretende una clasificación de los factores que intervienen en la solución del problema, definiendo el experto una jerarquía lógica de procesos elementales. De ésta forma, crea una estructura lógica para la resolución del problema. Las reglas se obtienen directamente de la estructura creada para formar la base de Conocimiento.

En el análisis de protocolos se observa al experto en su trabajo diario. La observación habitualmente puede ser apoyada por elementos tecnológicos como grabaciones de video o de audio. El comportamiento del experto en la resolución del problema se registra y se analiza después, con la intención de identificar los estados de la solución. Se pretende con el análisis de protocolos, localizar los objetos, las relaciones entre estos y, las inferencias aplicadas por el experto.

La técnica multidimensional fue desarrollada por psicólogos cognitivos con el fin de modelizar los procesos de pensamiento difíciles de verbalizar. Esta se ha utilizado principalmente, para acceder al conocimiento conceptual del experto sobre el dominio, y permitir una representación directa del conocimiento, sin necesidad de transcripción posterior. Esta característica de automaticidad, hace a esta técnica barata en cuanto tiempo de dedicación del ingeniero de conocimiento y permite obtener una representación estructurada del conocimiento del experto sin necesidad de transcripción posterior. (Alonso Martínez Margarita, 1992)

Tabla 1: Cuadro comparativo técnicas de adquisición de conocimiento, tomado de "Conocimiento y Bases de Datos: una propuesta de integración inteligente" de Margarita Alonso Martínez. (Alonso Martínez Margarita, 1992)

Técnicas	Ventajas	Desventajas
Entrevistas (Estructurada, semi-estructurada, No estructurada)	Adecuada para reunir conocimiento, acerca de objetos, de relaciones, acciones, información conceptual: hechos, reglas, etc.	Confía en la memoria del experto. Su desarrollo, puede requerir tiempo tanto del experto como del ingeniero de conocimiento.
Análisis de Protocolos	Captura conocimiento sobre procesos, conocimiento heurístico y comportamientos	El empleo de tiempo es importante. Puede interferir en la forma en que se realiza la tarea
Análisis de Tareas	Adecuado para subproblemas	Muy limitado

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

Técnica Multidimensional	Buena en las primeras etapas de adquisición de conocimiento. Captura relaciones, valores, acciones y conceptos. Es adecuada también para capturar incertidumbre y para obtener conocimiento ordenado	Dificultad para el análisis de resultados.
--------------------------	--	--

Para los investigadores Lindsay Álvarez Pomar, Camilo Caicedo Cárdenas, Mario Malaver Gallego, Germán Méndez Giraldo; al desarrollar “*Investigación y desarrollo de un prototipo de Sistema Experto para Scheduling en Pymes con entorno Job Shop*”; la adquisición de conocimiento se divide en tres etapas: adquisición del conocimiento del experto, adquisición del conocimiento adicional y formulación del conocimiento sintético. (Álvarez Pomar, Caicedo Cárdenas, Malaver Gallego, & Méndez Giraldo, 2011) Para la primera etapa usaron la técnica “tormenta de ideas” donde debaten con los expertos los aspectos correspondientes que van modelando junto con sus variables en un diagrama de *Ishikawa*. En la segunda etapa, adquisición del conocimiento adicional, consultaron fuentes de conocimiento secundarias tales como *papers técnicos* y literatura especializada con el objetivo de ampliar el conocimiento. En la tercera etapa se estructuró el conocimiento sintético formulando piezas de conocimiento explícito del dominio.

En el sitio de la compañía *Epistemics*, dedicada a los servicios de administración e ingeniería del conocimiento, se sugiere un método sencillo de adquisición de conocimiento que incluye los siguientes pasos:

1. Conducir una entrevista con el experto(s) para: sondear el conocimiento que se va a adquirir, conocer la terminología, el propósito del conocimiento y el sistema.
2. Crear un diagrama conceptual derivado de los resultados de la entrevista y utilizarlo para generar preguntas que cumplan con los propósitos del sistema.
3. Realizar otra entrevista, semi-estructurada, con el experto utilizando las preguntas del paso 2.
4. Generar los conceptos, reglas, atributos, valores, relaciones que van surgiendo de las entrevistas.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

5. Representar estos elementos de la manera más apropiada (Texto, diagramas, ilustraciones, hipertexto, anécdotas, etc.)
6. Presentar los resultados al experto y permitirle realizar cambios en el conocimiento ya capturado.
7. Consultar con otros expertos y realizar las modificaciones apropiadas.(«Knowledge Acquisition», s. f.)

Una adaptación de la guía presentada anteriormente sería:

1. Entrevistar al experto(s) para sondear el conocimiento que se va a adquirir, conocer la terminología, el propósito del conocimiento y el sistema.
2. Desarrollar un mapa conceptual a partir de los resultados de la entrevista y generar nuevas preguntas.
3. Entrevistar nuevamente al experto, presentándole el mapa conceptual y utilizando las preguntas del paso 2.
4. Generar y formalizar reglas, atributos, valores y relaciones que van surgiendo de las entrevistas.
5. Representar los resultados en diagramas de proceso.
6. Presentar los resultados al experto y permitirle rectificar el conocimiento capturado.
7. Consultar con otros expertos.

El proceso de adquisición de conocimiento y el proceso de modelado de negocio para el desarrollo de un sistema informático, tienen objetivos similares: entender profundamente el entorno. Los autores; Ivar Jacobson, Grady Boochy James Rumbaugh, sugieren para expresar el contexto de un sistema en una forma utilizable para los desarrolladores de software: modelado de dominio y modelado de negocio. En el libro El Proceso Unificado de Desarrollo de Software se afirma que para capturar los requisitos de software correctos, y para construir el sistema correcto los desarrolladores requieren un firme conocimiento del contexto en el que se emplaza el sistema.(Ivar Jacobson, Grady Booch, & James Rumbaugh, s. f.) Es a través de la captura de

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

requisitos como desarrolladores, clientes y usuarios; acuerdan el sistema que desean construir. Tanto para la captura de requisitos como para la adquisición de conocimiento los expertos se reúnen con los encargados de capturar el conocimiento. Se aplican técnicas como las tormentas de ideas y las entrevistas. Los resultados de las técnicas aplicadas son formalizados en diagramas y especificaciones que permiten refinar el conocimiento en iteraciones posteriores.

Las técnicas de adquisición de conocimientos han sido consideradas entre los instrumentos que un analista puede utilizar para obtener los requisitos. (Dante Hugo Carrizo Moreno, 2009) Esta afirmación se sustenta en la investigación de Dante Hugo Carrizo Moreno, tesis de doctorado: "Marco para la selección de técnicas de Educación de Requisitos". En la investigación se analizan los trabajos de H. Eriksson "*A survey of knowledge acquisition techniques and tools and their relationship to software engineering*" de N. Miden y G. Rugg "*ACRE: selecting methods for requirements acquisition*" y T.A. Byrd K.L. Cossick "*A synthesis of research on requirements analysis and knowledge acquisition techniques*": demostrando la estrecha relación entre las actividades de análisis de requisitos y adquisición de conocimiento.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

Categoría de Técnica	Técnica	Origen	Enfoque de Control	Obstáculo de Comunicación
Técnicas de Observación	Análisis de Comportamiento	Adquisición de conocimiento	Usuario/Experto	Entre (dos)
	Análisis de protocolo	Adquisición de conocimiento	Usuario/Experto	Entre (dos)
	Prototipado	Adq. de Cto/ Análisis de Req.	Analista/Ing. Cto	En/Entre (dos)
Técnicas de Educción No Estructurada	Entrevista Participativa	Adquisición de conocimiento	Usuario/Experto	Entre (dos)/Entre (grupo)
	Entrevista Abierta	Análisis de Requisitos	Usuario/Experto	Entre (dos)
	Tormenta de Ideas	Análisis de Requisitos	Usuario/Experto	En/Entre (grupo)
	Enfoque Orientado a Metas	Análisis de Requisitos	Analista/Ing. Cto.	En/Entre (grupo)
Técnicas de Mapeo	<i>Scaling Multidimensional</i>	Adquisición de conocimiento	Analista/Ing. Cto.	Entre (dos)/Entre (grupo)
	Mapeo Cognitivo	Análisis de Requisitos	Usuario/Experto	En/Entre (dos)
	Análisis de Varianza	Análisis de Requisitos	Analista/Ing. Cto.	Entre (dos)/Entre (grupo)
Técnicas de Análisis Formal	Máquina Inducción de Reglas	Adquisición de conocimiento	Máquina	Entre (dos)/Entre (grupo)
	Análisis de textos	Adquisición de conocimiento	Analista/Ing. Cto.	Entre (dos)
	Emparrillado	Adqu. de Cto/ Análisis de Req.	Analista/Ing. Cto.	En/Entre (dos)
Técnicas Educción Estructuradas	Clasificación de Conceptos	Adquisición de Conocimiento	Analista/Ing. Cto.	En/Entre (dos)
	Escenarios	Adqu. de Cto/ Análisis de Req.	Usuario/Experto	Entre (dos)/Entre (grupo)
	Entrevista Estructurada	Adqu. de Cto/ Análisis de Req.	Analista/Ing. Cto.	Entre (dos)
	Factores Críticos de Éxito	Análisis de Requisitos	Analista/Ing. Cto.	En/Entre (dos)/Entre (grupo)
	Análisis Futuro	Análisis de Requisitos	Analista/Ing. Cto.	En/Entre (dos)/Entre (grupo)

Figura 6: Técnicas de adquisición conocimientos y de obtención de requisitos tomado de "Marco para la selección de técnicas de educación de requisitos" de Dante Hugo Carrizo Moreno (**Dante Hugo Carrizo Moreno, 2009**)

El modelo de desarrollo de software del departamento de Soluciones para la Aduana, basado en el Proceso Unificado de Desarrollo, establece como modelar el negocio a informatizar. Y entre los artefactos a obtener se encuentran: Mapa de procesos, Modelo conceptual, Descripción de procesos de negocio y la Descripción de requisitos. (Alain Eduardo Rodríguez Arias, 2012) El mapa de proceso describe las relaciones entre procesos, cada proceso y cada requisito es descrito individualmente. El mapa conceptual describe las relaciones entre los conceptos implicados en el negocio en cuestión. El modelo de negocio describe a los actores del sistema además de esclarecer las relaciones entre los objetos del sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza como proporciona valor a sus usuarios. En el caso del departamento de Soluciones para la Aduana, los procesos se modelan como quedarían al ser informatizados, contrariamente a lo que habitualmente se hace que se modelan los procesos tal como son ejecutados en el momento de ser descritos.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

El modelo de negocio es una de las herramientas que apoyan la captura de requisitos. Los requisitos se escriben en el lenguaje del cliente para que en las sucesivas iteraciones se puedan refinar, y el modelo de negocio y la descripción de los procesos de negocio apoyan esta tarea.

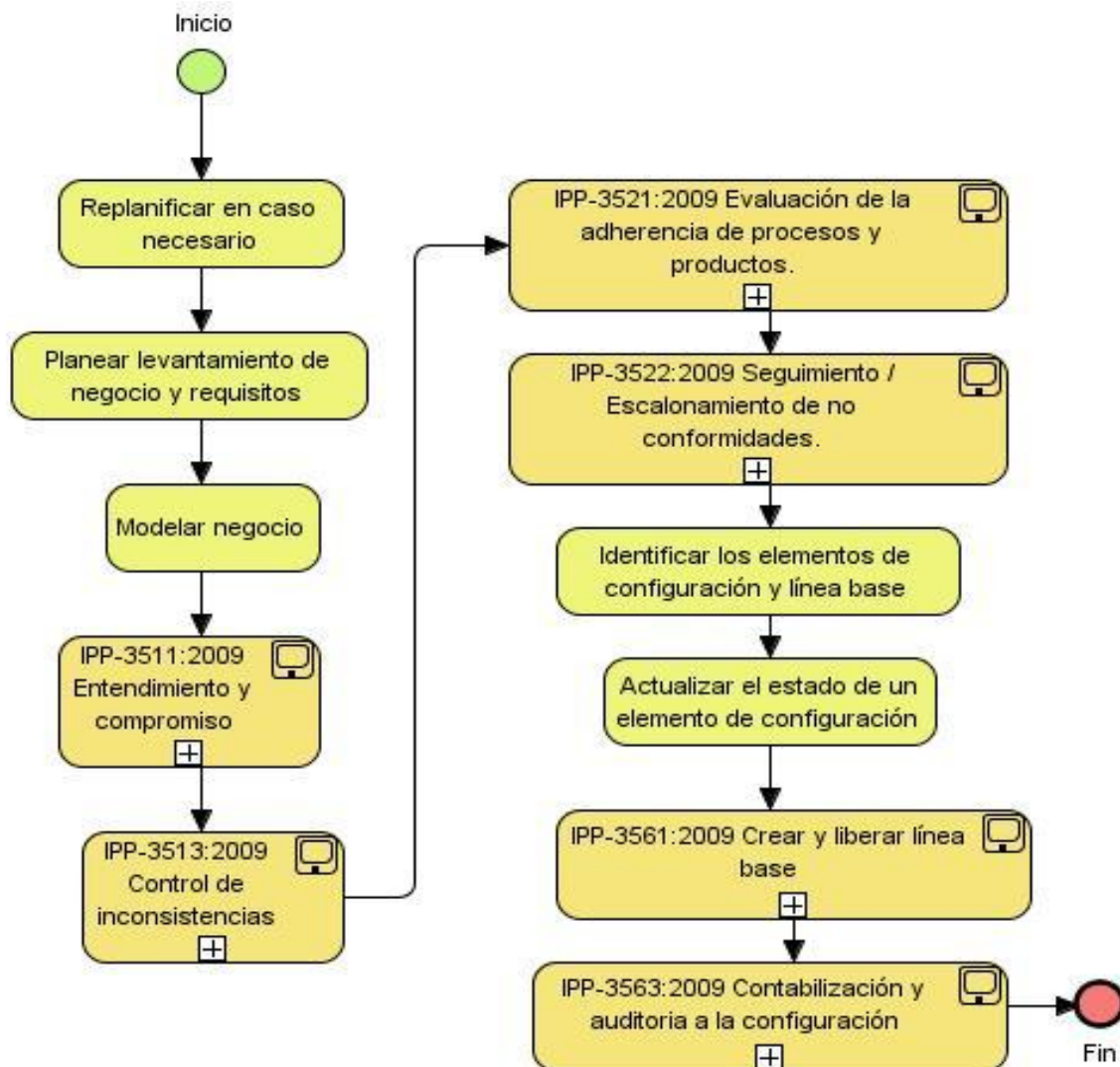


Figura 7: Fase Modelado del negocio Departamento de Soluciones para la Aduana tomado de “Modelo de desarrollo de software Departamento de Soluciones para la Aduana”. (Alain Eduardo Rodríguez Arias, 2012)

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

2.2. Sistema de Gestión Integral de Aduanas

En la aduana cubana tienen lugar cinco procesos fundamentales:

- Importación y Exportación sin carácter comercial.
- Despacho de paquetería, mensajería y bultos postales.
- Despacho de medios de transporte internacional.
- Despacho de viajeros.
- Despacho de mercancías. (Nancy Rodríguez Calderín, 2009)

En el capítulo III de la resolución 24/2007 “Normas para el Despacho y Control Aduanero de los Pasajeros es donde se establecen las guías para el control de personas por la Aduana; incluido dentro del proceso Despacho de viajeros.

“ARTICULO 29.-Los pasajeros y sus equipajes están sujetos al control que la Aduana ejerce de conformidad con lo dispuesto en la Ley.”(«Resolución No. 24/2007 Aduana General de la República», 2007) La presente investigación centra su interés en el proceso Despacho de viajeros.

El Sistema de Gestión Integral de Aduanas (GINA) informatiza parte del proceso de control de personas y permite el registro de los datos que son interés de la Aduana. Se agruparon las actividades a desarrollar en el proceso Controlar Personas que permite analizar a las personas antes de presentarse ante la aduana, gestionar las personas de interés para la Aduana y registrar los resultados de los controles ya sean solo indicios o infracciones. Se subdivide en los subprocesos Gestionar Personas, Estudiar API (Información Adelantada de Pasajeros) y Controlar Viajeros, ver figura 8.

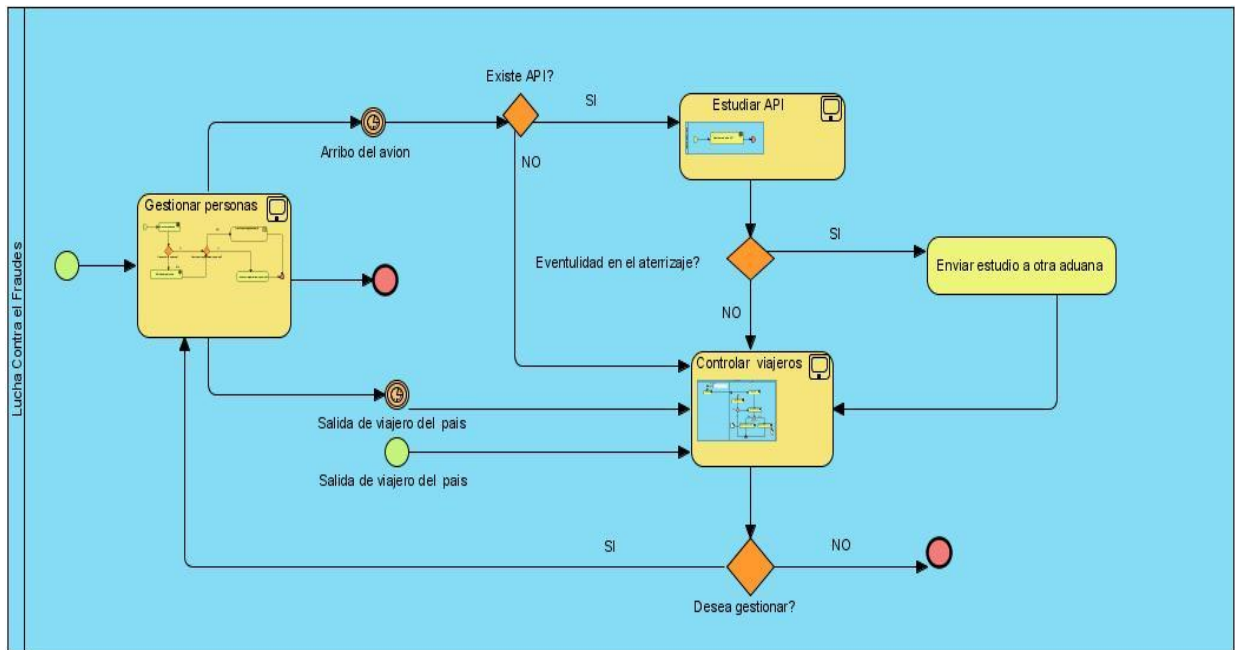


Figura 8: Diagrama de proceso Controlar personas tomado de “Diagrama automatizado Controlar Personas v1.0 Departamento de Soluciones para la Aduana UCI” (Yisel Rodríguez Pérez, s. f.)

2.2.1. Gestionar Personas

A través de este proceso se insertan las personas de interés para la aduana. Se busca si la persona en cuestión ha sido insertada al sistema anteriormente, de ser la primera vez que se tiene en cuenta esta persona se inserta. Los analistas de una unidad solo pueden sugerir que la persona se convierta en persona de interés para la aduana, solo los jefes de unidad determinan cuales de las sugerencias hechas, que personas finalmente se conviertan en personas de interés para la aduana. Los analistas para hacer un marcaje, tienen la posibilidad de insertar un requerimiento puntual, que convierte a esa persona en persona de interés por un tiempo limitado.

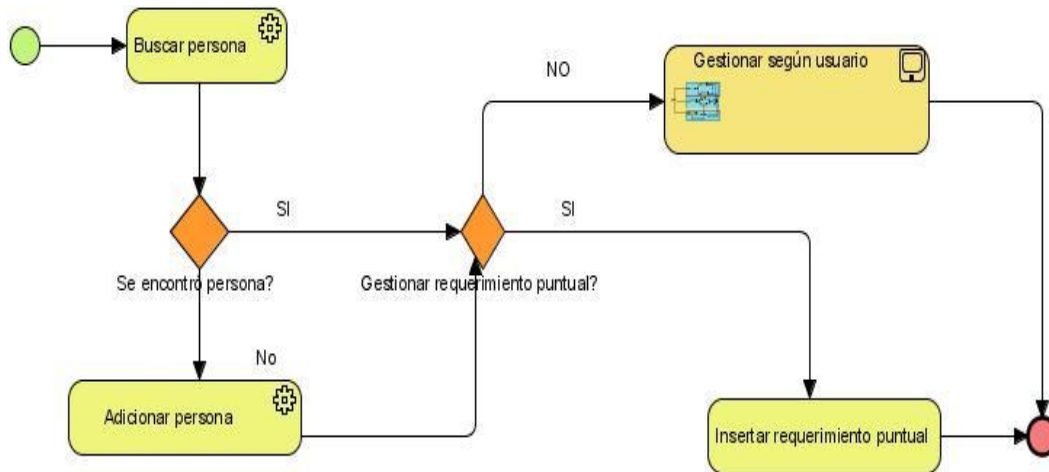


Figura 9: Diagrama del subproceso Gestionar personas tomado de “Diagrama automatizado Controlar Personas v1.0 Departamento de Soluciones para la Aduana UCI”(Yisel Rodríguez Pérez, s. f.)

2.2.2. Estudiar API

Esta actividad contempla el análisis y estudio que realiza el analista de lucha contra el fraude de la información de los pasajeros y tripulantes de un avión, que llega al destino antes que el vuelo. El sistema obtiene el mensaje API (Información Adelantada de Pasajeros) permitiendo leer los datos que se encuentra en él; seleccionando las categorías que tienen los pasajeros ante la Aduana. El analista marca los viajeros a controlar, apoyándose del historial de cada persona.



Figura 10: Diagrama del subproceso Estudiar API tomado de “Diagrama automatizado Controlar Personas v1.0 Departamento de Soluciones para la Aduana UCI”(Yisel Rodríguez Pérez, s. f.)

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

2.2.3. Controlar Viajeros

A través de este proceso se realizan actividades de control sobre cada una de las personas que entran y salen del país. Permite además retroalimentarse de toda la información recogida de las personas infractoras; posibilitando estudio, análisis y ayuda a la toma de decisiones.

Desde la oficina de inmigración se envía un mensaje con los datos de la persona que está entrando al país, cuando el mensaje sea de una persona que se desea controlar el sistema le avisa al inspector del monitoreo con los datos de la persona, la medida a tomar y además emite un aviso sonoro. Este inspector del monitoreo emite un aviso al inspector del salón con el número de la puerta por donde hará salida y la medida que debe aplicar. A esta persona se le realiza un mayor control, de acuerdo con lo que se intenta encontrar, algunos de estos controles son entrevista, cacheo corporal, y otras técnicas de detección para encontrar infracciones. También se introducen al sistema los resultados del control en caso de ser una infracción. En caso contrario se introducen el resultado de un indicio.

Cuando las personas no han sido marcadas por la Aduana, siguen el flujo normal que propone la Aduana para el pasajero cuando sale del control migratorio. En caso que el inspector capta algún indicio se procede con los controles específicos y a partir de ahí se procede igual que si hubiera sido marcado.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

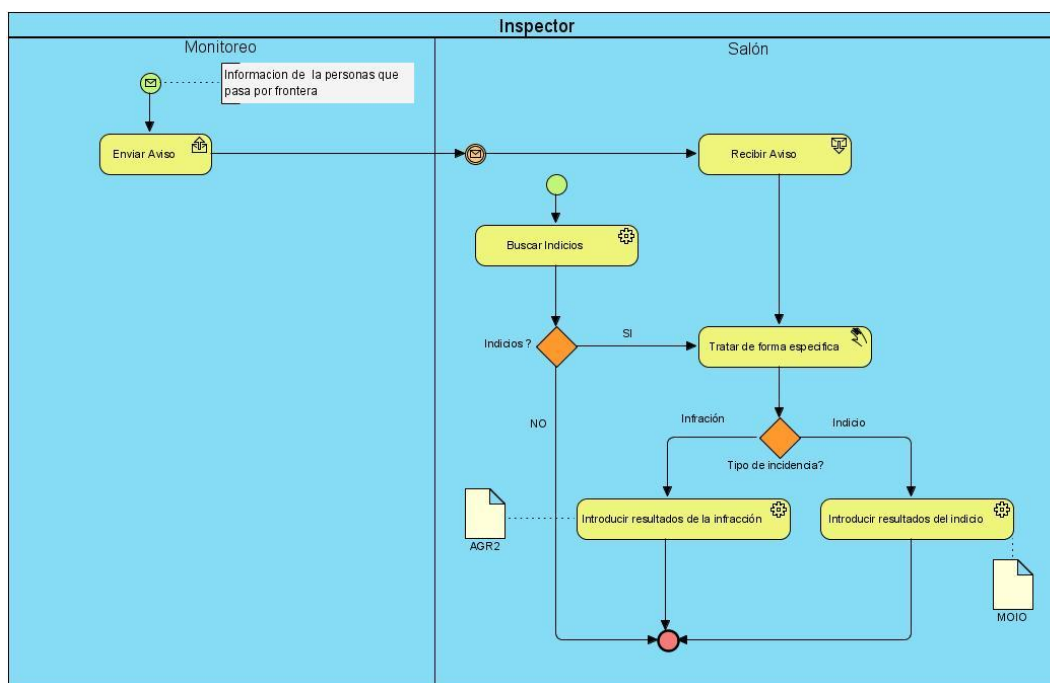


Figura 11: Diagrama del subproceso Controlar viajeros tomado de “Diagrama automatizado Controlar Personas v1.0 Departamento de Soluciones para la Aduana UCI”(Yisel Rodríguez Pérez, s. f.)

2.2.4. Selección de variables

Entre las actividades comprendidas dentro del Control de Personas está el Estudio API(ver 2.2.3 *Estudiar API*); que como se explicó anteriormente, en esta actividad se obtienen los datos que se encuentra en el mensaje API permitiendo a los analistas marcar los viajeros a controlar apoyándose del historial de cada persona.

La información anticipada sobre los pasajeros (API) comprende la captura de los datos biográficos y los detalles del vuelo de un pasajero o miembro de la tripulación por parte del explotador de aeronaves antes de la salida. Esta información se transmite en forma electrónica a las agencias encargadas del control fronterizo del país de destino con posterioridad a la salida del vuelo. Por lo tanto, las agencias de control fronterizo pueden verificar los datos de los pasajeros, comparándolos con sus bases de datos e identificar a aquellos que requieren un examen más exhaustivo a su llegada.(«International Civil Aviation Organization (ICAO)», s. f.)

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

En la resolución conjunta No.1 del Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba y la Aduana general de la República se establece que los datos mínimos necesarios de pasajeros y tripulantes para entregar en los mensajes API («Gaceta Oficial de la República de Cuba», s. f.), son los siguientes:

Datos del Vuelo

1. Número de Vuelo.
2. Origen.
3. Destino.
4. Fecha y hora local de salida.
5. Fecha y hora local de arribo.

Datos de contacto de quien envía el mensaje

1. Datos de la persona natural o jurídica.
2. Número de teléfono.
3. Fax (no obligatorio).
4. Dirección de correo electrónico (no obligatorio).

Datos de los pasajeros y tripulantes

1. Primer Apellido.
2. Primer Nombre.
3. Segundo Nombre (no obligatorio).
4. Sexo.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

5. Fecha de nacimiento.
6. Ciudadanía.
7. Si es pasajero o tripulante.
8. Tipo de documento (Pasaporte, Visa, tarjeta de tripulante, etc.).
9. Número de documento.
10. Fecha en que expira el documento (no obligatorio).
11. País que emite el documento.
12. Aeropuerto de embarque.
13. Aeropuerto de desembarque.
14. Código de la Reservación (PNR) (solo para pasajeros, no obligatorio).

El sistema GINA permita a los analistas de Lucha contra el fraude, al detectar una infracción, registrar los siguientes datos.

De la persona

1. Primer nombre
2. Segundo nombre
3. Primer apellido
4. Segundo apellido
5. Sexo
6. Fecha nacimiento
7. Nacionalidad
8. Pasaporte
9. Lugar de Residencia
10. Categoría

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

Datos generales

1. Aduana
2. Línea de enfrentamiento
3. Modalidad
4. Fecha
5. Operación
6. Tipo de incidencia

Del medio de transporte

1. Procedencia
2. Línea aérea
3. Fecha entrada
4. Fecha salida
5. Destino
6. No. Vuelo
7. Nacionalidad
8. Bandera

Datos de la mercancía

1. Nombre
2. Unidad de Medida
3. Cantidad
4. Peso

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

5. Forma de presentación
6. Valor
7. Marca
8. Modus operandi
9. Datos Adicionales

Medidas tomadas

1. Técnica de detección
2. ¿Decomiso?
3. ¿Multa?
4. Reembarque
5. Reseña del hecho
6. Retención
7. Monto en peso
8. Equipo canino
9. Acta de advertencia
10. Pendiente a que proceso
11. ¿Traslado a organismo?
12. Moneda
13. Disposición a órganos operativos
14. Forma de burlar el control

Los datos que se registran, son la base para la selección de las variables. Luego del diseño de la base de datos; los datos que se decide registrar se transforman en los campos de las tablas del sistema. Para no insertar ambigüedad en el diseño de la base

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

de conocimientos, algunos de sus campos coincidirán en nombre con los definidos en la base de datos.

De las personas se registran los nombres y los apellidos, que son algunos de los identificadores de la persona. Para identificar de manera única a las personas, al registrarlas en el sistema se les asocia un identificador que no se repite. Dentro de la base de conocimiento el identificador de una persona aporta los mismos beneficios que en la base de datos relacional. La inclusión del identificador único de persona, hace que las variables de nombres y apellidos no sean necesarias para identificar a una persona. Se incluyen además las variables sexo, nacionalidad, lugar de residencia y categoría.

Si partimos de que cerca del 80% de la cocaína de todo el mundo se produce en Colombia, y en menor medida en Perú y Bolivia («Cocaína / Drogas / Criminalidad / Internet / Home - INTERPOL», s. f.) y según el Reporte Anual 2011-2012 de la OMA las regiones donde más se han interceptado cargamentos de cocaína son Europa Occidental, América del Norte y África Occidental (World Customs Organization, 2011); se puede afirmar que la cocaína se mueve de los países productores hacia los países consumidores. Este análisis obliga a darle importancia al origen y al destino del medio de transporte cuando se hacen análisis de riesgos de tráfico ilegal mercancías. Se hace necesario tener en cuenta los datos de origen del medio de transporte internacional y de los pasajeros y tripulación.

Los datos generales registrados en el sistema GINA, están relacionados con el cruce en frontera, ya sea para salir o ingresar al país y los controles realizados, rutinarios o por marcaje.

Del cruce en frontera es necesario tener en cuenta la aduana (ID_ADUANA), la hora del cruce (HORA_CRUCE), fecha, terminal, número de vuelo (NO_VUELO), si entra o sale del país (ENTRADA_SALIDA), categoría.

La relación de tablas en la base de datos permite afirmar que un cruce de frontera está asociado con cero o muchos controles en los cruces de frontera; y que un chequeo puede generar cero o muchos controles en un cruce en frontera. Los controles

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

realizados son los que determinan la existencia de un indicio o de una infracción. De las tablas cruce en frontera y chequeo se seleccionan los campos terminal (TERMINAL, asociada a la terminal por la que se hace el cruce en frontera) el país y el vuelo del medio de transporte internacional (ID_PAIS_VUELO), la modalidad de enfrentamiento (ID_MODALIDAD), tipo de control que se realizó (TIPO_CONTROL), y el criterio de marcaje (ID_CRITERIO_MARCAJE).

Cada control tiene un resultado (TIPO_RESULTADO) y en caso de que sea una infracción, es positivo registrar la forma de burlar el control (FORMA_BURLAR_CONTROL) y la técnica utilizada para la detección de la infracción (ID_TECNICA_DETECCION). Si la infracción está asociada a una mercancía se registra la mercancía y la forma de presentación; muy ligada al método para cometer la infracción, (ID_MERCANCIA_INFRACCION, ID_FORMA_PRESENTACION, ID_MODUS_OPERANDIS).

En las siguientes tablas se muestran las variables seleccionadas y la tabla en la base de datos de donde se obtuvo.

Variable	Tabla
ID_ADUANA	CRUCE_FRONTERA
HORA_CRUCE	
FECHA	
TERMINAL	
NO_VUELO	
ENTRADA_SALIDA	
CATEGORIA	
ID_PAIS_VUELO	

Variable	Tabla
ID_MODALIDAD	CHEQUEO
TIPO_CONTROL	
ID_CRITERIO_MARCAJE	

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

Variable	Tabla
TIPO_RESULTADO	RESULTADO_CONTROL
FORMA_BURLAR_CONTROL	INFRACCION
ID_TECNICA_DETECCION	INFRACCION_TEC_DETECCION
ID_MERCANCIA_INFRACCION	MERCANCIA_INFRACCION
ID_FORMA_PRESENTACION	

Variable	Tabla
ID_TIPO_VIAJERO	TIPO_VIAJERO
ID_MODUS_OPERANDIS	MODUS_OPERANDIS
ID_INDICIO	INDICIO

En el siguiente gráfico se muestran las relaciones entre las tablas del subsistema Control de Personas, que contienen los campos seleccionados.

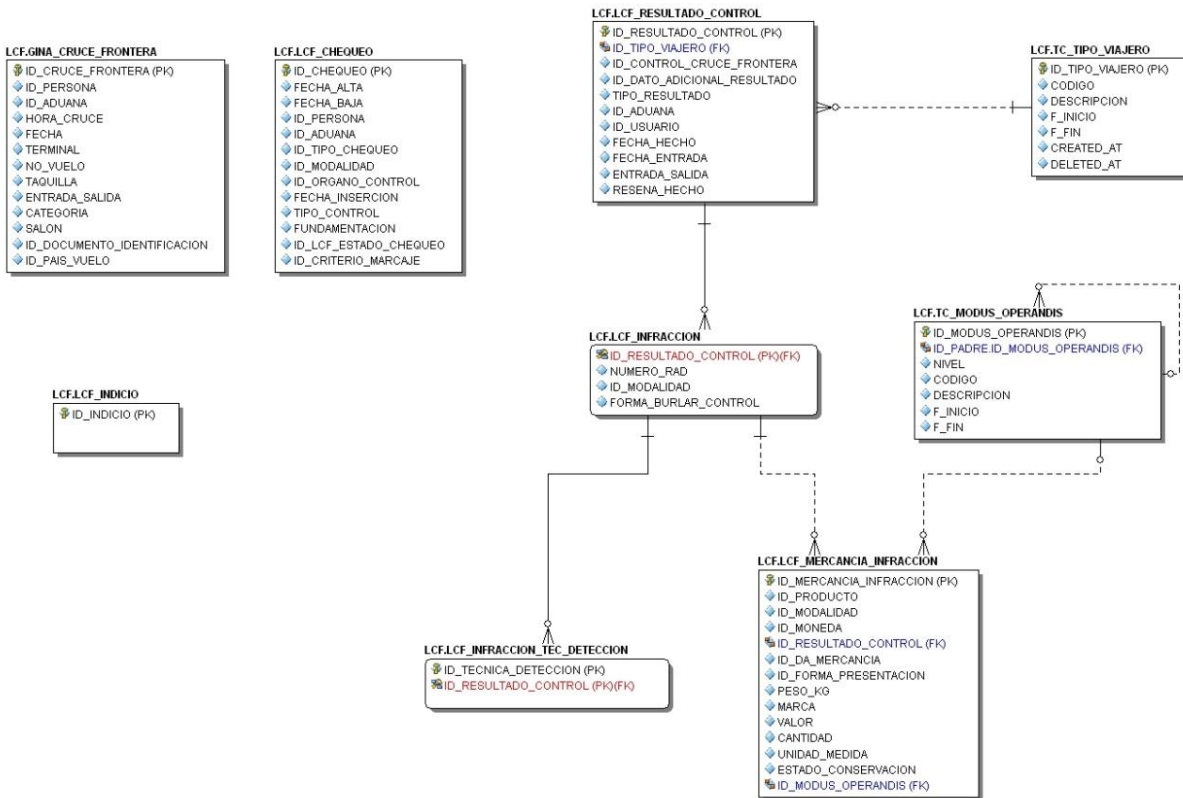


Figura 12: Tablas de Base de Datos que contienen los campos seleccionados, elaboración propia a partir de la base de datos del sistema.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

La siguiente tabla muestra las variables seleccionadas y el tipo de cada una.

Tabla 2: Campos seleccionados

No.	Campo de Base de Datos	Tipo
1.	ID_PERSONA	Number(38)
2.	NÚMERO DE VUELO.	Varchar(15)
3.	FECHA SALIDA VUELO	Date
4.	HORA SALIDA VUELO	Date
5.	FECHA ARRIBO VUELO	Date
6.	HORA ARRIBO VUELO	Date
7.	ID_ADUANA	Number(38)
8.	HORA_CRUCE	Date
9.	FECHA	Date
10.	TERMINAL	Number(2)
11.	ENTRADA_SALIDA	Varchar(1)
12.	CATEGORIA	Varchar(3)
13.	ID_PAIS_VUELO	Number(38)
14.	ID_MODALIDAD	Number(38)
15.	TIPO_CONTROL	Varchar(1)
16.	ID_CRITERIO_MARCAJE	Number(38)
17.	TIPO_RESULTADO	Number(1)
18.	FORMA_BURLAR_CONTROL	Varchar(4000)
19.	ID_TECNICA_DETECCION	Number(38)
20.	ID_MERCANCIA_INFRACCION	Number(38)
21.	ID_FORMA_PRESENTACION	Number(38)
22.	ID_TIPO_VIAJERO	Number(38)
23.	ID_MODUS_OPERANDIS	Number(38)
24.	ID_IDICIO	Number(38)
25.	ID_REPETIDOR	Number(38)
26.	SEXO	Char(1)
27.	CIUDADANÍA	Number(38)
28.	AEROPUERTO DE EMBARQUE	Number(38)
29.	AEROPUERTO DE DESEMBARQUE	Number(38)

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

2.2.5. Definición de caso

Un caso es un fragmento contextualizado de conocimiento que representa una experiencia que enseña una lección importante para conseguir los objetivos del razonador.(María Belén Díaz Agudo, 2002)

Un caso queda representado cuando de él se conocen:

- La descripción del problema, es decir los objetivos y restricciones a satisfacer.
 - Las soluciones del problema.
 - Los datos iniciales.
 - Si fuera necesario, una traza que indique como se ha llevado a cabo la resolución del caso.(María Belén Díaz Agudo, 2002)(María Isabel Navarro Jiménez, 2011)
-
- El **problema** al que están asociados cada uno de los casos de la base de conocimiento que se diseña; es la predicción de la ocurrencia de infracciones mientras se ejecutan los procedimientos de cruce de frontera en la Aduana General de la República de Cuba.
 - La **solución** de un caso está dada por la detección o no de una infracción y por los tipos de controles a realizar.
 - Los **datos iniciales** lo constituyen las bases de datos del Sistema de Gestión Integral de Aduanas.

Como la presente investigación solo contempla el diseño de la base de conocimientos no se analizan las trazas o los pasos a seguir para la resolución de un caso.

2.2.6. Método de representación

Según María Belén Agudo en las memorias de su investigación doctoral, “Una aproximación ontológica al desarrollo de sistemas basados en casos”; las representaciones de los casos varían según el dominio de aplicación del sistema de

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

CBR y la aproximación utilizada, distinguiéndose dos grandes grupos de representaciones, las representaciones planas y las representaciones estructuradas. Las representaciones planas definen una serie de atributos con un grupo de posibles valores y un caso sería el grupo de valores que toman los atributos en el caso específico. En el caso de las representaciones estructuradas los posibles valores pueden ser objetos que tienen atributos consiguiéndose representaciones más expresivas en las que se definen relaciones entre atributos, objetos y valores. (María Belén Díaz Agudo, 2002)

A las representaciones planas y las representaciones estructuradas, María Isabel Navarro Jiménez suma a las categorías principales la categoría de representaciones textuales. (María Isabel Navarro Jiménez, 2011)

En la presente se seguirá la representación atributo valor, para no arriesgar el entendimiento del diseño de la base de casos por parte de los analistas de Lucha Contra el Fraude; ya que el diseño actual de los perfiles de riesgo se hace de manera similar a la estructura de un caso usando la representación atributo valor. Además de que este tipo de estructura hace más simple la representación.

2.2.7. Asignación de índices.

Los índices de los casos se utilizan para diferenciar y distinguir un caso de otro, para prever la utilidad del caso, que es cuando el caso en cuestión aporta información útil. Los índices se usan para localizar los casos relevantes para solucionar un nuevo problema. Si se decide indexar una base de casos, porque no es obligatorio, pueden organizarse los índices de manera que el proceso de localización de los casos relevantes se optimice.

La indexación puede realizarse a través de técnicas de adquisición de conocimiento y será el experto en el dominio quien determinará que atributos deben formar parte de los índices. En la presente se partió de los requisitos de software descritos por analistas de software y del diseño de la base de datos relacional que sustenta el control de

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

personas dentro del sistema GINA. En el diseño de la base de caso se le dio el mismo nivel de importancia a todos los atributos por lo que todos constituyen índices. (26) Un caso mantiene todos los atributos y características relevantes de un evento pasado. Estas características servirán como índices para la recuperación del caso futuro.

La tabla 3 describe como estará compuesto un caso. Nótese que se mantienen muchos de los nombres de las variables seleccionadas, como nombre de rasgos para no comprometer el entendimiento de los analistas del área de enfrentamiento de la Aduana General de Republica de Cuba.

Tabla 3: Tabla con los rasgos de un caso

No.	Atributo Caso	Tipo
1.	ID_CASO	Numérico
2.	ID_PERSONA	Numérico
3.	NÚMERO DE VUELO.	Cadena
4.	FECHA SALIDA VUELO	Fecha
5.	HORA SALIDA VUELO	Fecha
6.	FECHA ARRIBO VUELO	Fecha
7.	HORA ARRIBO VUELO	Fecha
8.	ID_ADUANA	Numérico
9.	HORA_CRUCE	Fecha
10.	FECHA	Fecha
11.	TERMINAL	Numérico
12.	ENTRADA_SALIDA	Cadena
13.	CATEGORIA	Cadena
14.	ID_PAIS_VUELO	Numérico
15.	ID_MODALIDAD	Numérico
16.	TIPO_CONTROL	Cadena
17.	ID_CRITERIO_MARCAJE	Numérico
18.	TIPO_RESULTADO	Numérico
19.	FORMA_BURLAR_CONTROL	Cadena
20.	ID_TECNICA_DETECCION	Numérico
21.	ID_MERCANCIA_INFRACCION	Numérico
22.	ID_FORMA_PRESENTACION	Numérico
23.	ID_TIPO_VIAJERO	Numérico
24.	ID_MODUS_OPERANDIS	Numérico
25.	ID_IDICIO	Numérico
26.	ID_REPETIDOR	Numérico
27.	SEXO	Caracter
28.	CIUDADANÍA	Numérico
29.	AEROPUERTO DE EMBARQUE	Numérico
30.	AEROPUERTO DE DESEMBARQUE	Numérico

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

2.2.8. Construcción de la base de casos con SiSi

El Sistema inteligente de selección de la información (SiSi) es un sistema que permite la construcción de bases de casos, del sistema se dan más detalles en el capítulo 3, porque además es usado para validar la propuesta de diseño.

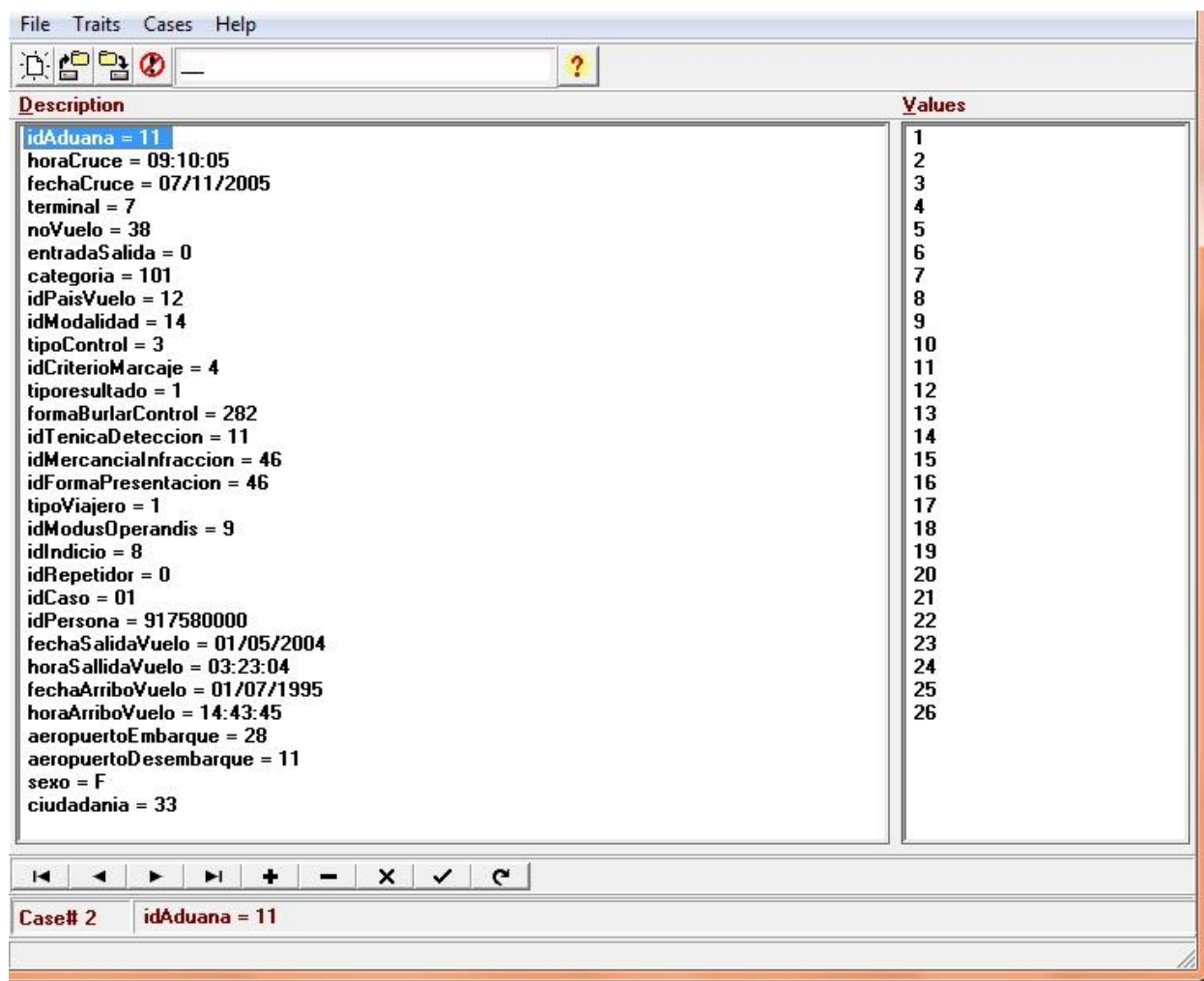
Para el desarrollo de la base de casos primero se insertan los rasgos que definirán cada caso, en el componente del software CBE. Se debe tener en cuenta la correspondencia de los tipos de datos definidos en la propuesta con los tipos admitidos por el SiSi, ver la figura 13.



Figura 13: Tipos de datos al crear un nuevo rasgo

Luego de creada la base de casos e insertados todos los rasgos que distinguen a los casos de la base, con el dominio de cada rasgo; se procede a insertar casos específicos que constituyen el conocimiento almacenado en la base de casos. En la presente, la base de casos para el control de personas, queda como muestra la figura 14. Nótese que en la descripción se muestran los rasgos con el valor que toman en el caso en que se trabaja, y en la columna valores se muestran los valores del dominio del rasgo señalado, en el caso de la figura 14, el rasgo señalado es idAduana.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO



The screenshot shows a software window with a menu bar (File, Traits, Cases, Help) and a toolbar. The main area is divided into two columns: 'Description' and 'Values'. The 'Description' column contains a list of attributes for a specific case, and the 'Values' column contains a list of numbers from 1 to 26. At the bottom, there is a status bar showing 'Case# 2' and 'idAduana = 11'.

Description	Values
idAduana = 11	1
horaCruce = 09:10:05	2
fechaCruce = 07/11/2005	3
terminal = 7	4
noVuelo = 38	5
entradaSalida = 0	6
categoria = 101	7
idPaisVuelo = 12	8
idModalidad = 14	9
tipoControl = 3	10
idCriterioMarcaje = 4	11
tiporesultado = 1	12
formaBurlarControl = 282	13
idTecnicaDeteccion = 11	14
idMercancianfracccion = 46	15
idFormaPresentacion = 46	16
tipoViajero = 1	17
idModusOperandis = 9	18
idIndicio = 8	19
idRepetidor = 0	20
idCaso = 01	21
idPersona = 917580000	22
fechaSalidaVuelo = 01/05/2004	23
horaSalidaVuelo = 03:23:04	24
fechaArriboVuelo = 01/07/1995	25
horaArriboVuelo = 14:43:45	26
aeropuertoEmbarque = 28	
aeropuertoDesembarque = 11	
sexo = F	
ciudadania = 33	

Figura 14: Base de casos Control de Personas

En el componente SiSi, seleccionando la base de casos creada previamente, se crea el experto. SiSi brinda varias posibilidades con respecto al uso de redes neuronales y a varias funciones de semejanza. Para la creación de la base de casos Control de Personas se usó redes neuronales y el coeficiente de correlación como función de semejanza, ver figura 15.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

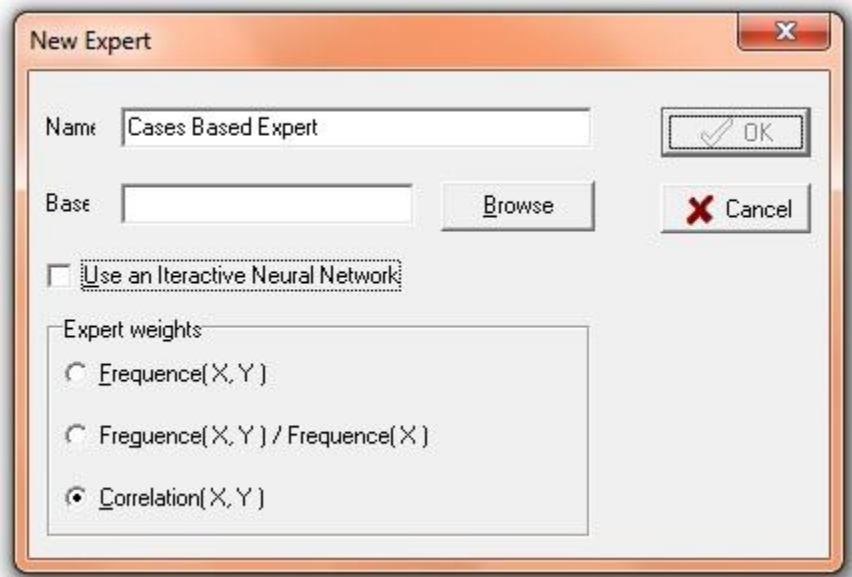


Figura 15: Nuevo Experto.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE DISEÑO

Conclusiones parciales

1. Para las actividades de adquisición de conocimiento y las actividades de captura y descripción de requisitos de software dentro del departamento de soluciones para la aduana, se utilizan técnicas similares; por tanto puede entenderse el resultado de la captura de requisitos como la descripción de conocimientos adquiridos en el proceso.
2. En el presente capítulo se definió la estructura de un caso partir de las variables seleccionadas. Se incluye en la propuesta la definición de un método de representación para la base de conocimiento y la asignación de índices.
3. Se formalizó la propuesta de diseño de la base de conocimiento para ser validada por especialistas del área de control de personas de la Aduana General de la República y el Centro para la Automatización y Dirección de la Información de la Aduana.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Capítulo 3: Validación de la Propuesta

Introducción

En el capítulo 3 se valida la propuesta de diseño de base de casos, con la participación de especialistas del área de control de personas de la Aduana General de la República y el Centro para la Automatización y Dirección de la Información de la Aduana, analizándose los niveles de satisfacción personal y grupal con la propuesta.

3.1. Validación de Requisitos

La validación y verificación de requisitos pretende descubrir defectos antes de comprometer recursos en su implementación. Los requisitos se revisan para reconocer omisiones, conflictos, ambigüedades, y su ajuste a estándares. (Dante Hugo Carrizo Moreno, 2009) La validación de requisitos tiene como misión demostrar que la definición de los requisitos define realmente el sistema que el usuario necesita o el cliente desea (Lowe, 1999)

Entre las técnicas para la validación de requisitos existentes, se aplicaron para la validación de los requisitos del sistema Control de personas, dos de las analizadas por María José Escalona y Nora Koch en su trabajo “Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web, Un estudio comparativo”.

Matriz de trazabilidad: Técnica que consiste en marcar los objetivos del sistema y chequearlos contra los requisitos del mismo. Es necesario ir viendo qué objetivos cubre cada requisito, de esta forma se podrán detectar inconsistencias u objetivos no cubiertos.

Prototipos: Se obtiene de la definición de requisitos que, sin tener la totalidad de la funcionalidad del sistema, permitan al usuario hacerse una idea de la estructura de la interfaz del sistema con el usuario. (Escalona & Koch, 2002)

En el departamento de Soluciones para la Aduana se siguen las definiciones del Programa de mejora que se ejecutó en la Universidad de las Ciencias Informáticas, para el desarrollo de soluciones de software. Entre las políticas para la administración de requisitos, definidas por el programa de mejoras, está: “Mantener la trazabilidad de los requisitos” además de “Identificar inconsistencias entre el trabajo del proyecto y los

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

requisitos”. Identificar inconsistencias implica que deben realizarse revisiones con el fin de identificar las inconsistencias entre los planes de proyecto, los productos de trabajo, los requisitos y sus cambios. Debe identificarse la fuente de la inconsistencia, los cambios a realizar en los productos de trabajo y deben iniciarse las acciones correctivas pertinentes. La política Mantener la trazabilidad de los requisitos, implica mantener la trazabilidad de los requisitos con sus requisitos derivados y los productos de trabajo de forma bidireccional, asegurando la realización de todos los requisitos y la documentación de los mismos(Kariné Ramos, Jenny Suárez, Anisbert Suárez, & Dennis Neuland, s. f.). Entre los elementos identificados en cada proyecto a trazar están los objetivos(Aracelis Betancourt & Kariné Ramos Blanco, s. f.), acorde con lo planteado por María José Escalona y Nora Koch, explicado anteriormente.

Para mantener la trazabilidad de los requisitos y obtener la matriz de trazabilidad se utiliza el software Open Source Requirements Management Tool (OSRMT), es una de las recomendaciones del Libro de Proceso para la Administración de Requisitos(Kariné Ramos Blanco, Jenny Suárez Vázquez, & Karina Pérez Teruel, s. f.), y es la definición hecha en el departamento Soluciones para la Aduana.

En la descripción de los requisitos se incluyen prototipos de interfaz de usuarios que facilitan los entendimientos de los requisitos. Los prototipos son desarrollados con la herramienta Visual Paradigm. Se desarrollan además los diagramas de proceso automatizados, que describen visualmente el funcionamiento del sistema a desarrollar. Los diagramas de procesos antes de comenzar la implementación son discutidos con el cliente. Para el desarrollo de los diagramas se utiliza además de la herramienta Visual Paradigm la notación BPMN.(Yisel Rodríguez Pérez, s. f.)(Alain Eduardo Rodríguez Arias, 2012)

Actualmente el subsistema Control de personas se encuentra en la fase de pruebas de aceptación con el cliente luego de haber pasado por las etapas de pruebas internas, dentro del centro CEIGE, y por las pruebas de liberación hechas por CALISOF, entidad encargada de garantizar la calidad de los productos de la Universidad, antes de ser desplegados en entornos reales.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.2. Técnica ladov

Para la validación de la propuesta se decidió usar la técnica ladov. Buscando mejorar la comprensión de la propuesta se le presentó a los entrevistados un ejemplo del uso del razonamiento basado en casos usando la definición de casos propuesta, y el Sistema inteligente de selección de la información (SiSi). El sistema SISI fue desarrollado por un grupo de investigadores de la Universidad Central de Las Villas y emplea ficheros de extensión .cbe que constituyen la base de casos. (Juan Pedro Febles Rodríguez & Vivian Estrada Sentí, 2002)

La técnica de V.A. ladov que en su versión original fue creada por su autor para el estudio de la satisfacción por la profesión en carreras pedagógicas, (Kuzmina, N. V. "Metódicas investigativas de la actividad pedagógica". Editorial Leningrado. (1970).); fue utilizada por la Dra. Viviana González Maura en 1989 en su Tesis Doctoral para evaluar la satisfacción por la profesión en la formación profesional pedagógica y explicada la metodología para su utilización en "Motivación Profesional y Personalidad" en 1994. (Marta Bárbara Iznola Cuscó & Jenniffer Gabriel Wells, s. f.).

La "Técnica V. A. ladov ha sido modificada en parte y aplicada para valorar la satisfacción en múltiples campos y como parte de diagnósticos y validaciones en diferentes investigaciones. Luis Alberto Corona Martínez y Miriam Iglesias León la utilizan en su trabajo "Valoración de la aplicación del sistema de tareas docentes para la formación de la habilidad toma de decisiones médicas en la asignatura Medicina Interna"(Corona Martínez, Martínez, León, & Brito, 2011). Los doctores Manuel Gómez López y Alfonso Valero Valenzuela utilizan la técnica para conocer el grado de satisfacción del alumnado almeriense de primaria por las clases de Educación Física.(Dr. Manuel Gómez López, Dr. Alfonso Valero Valenzuela, Dr. Antonio Granero Gallegos, Cecilia Barrachina Richart, & Saula Jurado Alonso, s. f.) En la presente investigación se usó la técnica ladov para medir la satisfacción de expertos con relación al diseño de la base de casos propuesto.

A través de la técnica de ladov se estudia indirectamente la satisfacción, apoyándose en las relaciones que se establecen entre tres preguntas cerradas que se intercalan dentro de un cuestionario y cuya relación el sujeto entrevistado desconoce. El análisis

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

de la relación entre las respuestas a las tres preguntas y la satisfacción se hace a través de lo que se denomina “Cuadro Lógico de ladov”. (Ver figura A:) Por otra parte se introducen preguntas dirigidas que según Oscar R. Ayala Aragón en “Medición de la motivación profesional en estudiantes de la asignatura de Genética General” ayudan a concretizar y entender algunas tendencias encontradas en los índices de ladov. (Oscar R. Ayala Aragón, s. f.)

De la interrelación de las tres preguntas en el cuadro lógico de ladov resulta un número que indica la posición de cada sujeto, y se interpreta a través de la siguiente escala de satisfacción.

1. Clara satisfacción
2. Más satisfecho que insatisfecho
3. No definida
4. Más insatisfecho que satisfecho
5. Clara insatisfacción
6. Contradictoria

La técnica ladov permite además calcular la satisfacción grupal mediante la fórmula:

$$SG = \frac{A (+1) + B (+0,5) + C (0) + D (-0,5) + E (-1)}{N}$$

A, B, C, D, y E son el número de sujetos con cada una de los 6 niveles de satisfacción.

Se debe considerar lo siguiente:

- (+1) Máximo de satisfacción.
- (+0,5) Más satisfecho que insatisfecho.
- (0) No definido y contradictorio.
- (-0,5) Más insatisfecho que satisfecho.
- (-1) Máxima insatisfacción.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Para analizar el valor obtenido al calcular el índice de satisfacción grupal se consideran los siguientes intervalos:

- Insatisfacción: desde (-1) hasta (-0,5)
- Contradictorio: desde (-0,49) hasta (+0,49)
- Satisfacción: desde (+0,5) hasta (+1). (Lic. Juan Manuel González Castillo, 2005)

3.2.1. Aplicación de la técnica

Para valorar la propuesta se aplicó el cuestionario que se muestra en el Anexo 1. Las preguntas cerradas como las describe la técnica de ladov son las preguntas 2, 3, y 4. El resto de las preguntas, algunas son las abiertas de la técnica ladov (5 y 6), ayudan a entender las respuestas a las preguntas cerradas además de permitir otros análisis.

El cuestionario se aplicó a analistas del área de Lucha Contra el Fraude de la Aduana General de la República y a Especialistas del Centro para la Automatización y Dirección de la Información de la Aduana (CADI).

El área de lucha contra el fraude de la AGR concentra sus esfuerzos en combatir la ocurrencia de:

- Tráfico ilegal de armas, explosivos, municiones, medios, sustancias químicas, biológicas y radioactivas que puedan dañar al hombre y al medio ambiente.
- Tráfico de drogas y sustancias precursoras.
- Prevención sobre el consumo de drogas, estupefacientes y psicotrópicos.
- Obstaculizar la circulación de publicaciones obscenas, pornográficas y asociados a la pedofilia.
- Obstaculizar la entrada de medios, materiales o artículos, que puedan ser utilizados con fines de atentar contra la estabilidad del proceso revolucionario en el orden político, económico y social a través de actividades subversivas en todas sus manifestaciones, actos terroristas y otras acciones ilícitas que ponen en riesgo la seguridad del país.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

- Detección de medios y materiales que indiquen posible tráfico ilegal de personas.
- Contrabando de mercancías, extracción ilegal de divisas, medicamentos, metales preciosos.
- Extracción ilícita de tabaco y habilitaciones (anillos, sellos, etc.)
- Violaciones de la normativa aduanera previstas para el control de los MTI, cargas y viajeros.(«Lucha Contra el Fraude, Misiones y Funciones», s. f.)

Para el logro de estos objetivos, la aduana cubana prepara constantemente a sus trabajadores, desde el punto de vista técnico y desde el punto de vista político-ideológico a través de la Escuela Nacional de Formación Aduanera, programas organizados por la OMA y otras instituciones internacionales y aduanas con las que se tienen acuerdos de cooperación

Se trabaja recolectando información que permita mejorar el manejo de riesgos en función de la selección de blancos, aplicándose medidas graduales de control desde las no intrusivas hasta las intrusivas en la medida en que se van haciendo evidentes los indicios de actividad ilícita en los infractores.

La Aduana General de la República forma parte del Sistema Global de Oficinas Regionales de Enlaces de Inteligencia, específicamente de la Oficina Regional del Caribe, acopiando, evaluando y diseminando información sobre actos ilícitos aduaneros a través de la Red de Enfrentamiento Aduanero (CEN), facilitando la cooperación de nuestro país con el resto de las aduanas miembros, a través del intercambio de información y el intercambio de las mejores experiencias y prácticas aduaneras.

Los analistas de lucha contra el fraude son los encargados de definir los perfiles de enfrentamiento a ilegalidades que incluye además del control de personas, el control de medios de transporte internacional y la selectividad. Los especialistas del CADI desarrollan y mantienen la infraestructura informática en que se apoya el trabajo de la Aduana general de la República.

El Centro de Automatización para la Dirección y la Información (CADI) tiene como objetivos:

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

- Brindar las estadísticas relativas al Comercio Exterior.
- Formalizar los trámites de los importadores ante la Aduana.
- Brindar reparación y mantenimiento de los medios técnicos.
- Agilizar el control mercantil a través de procedimientos automatizados.
- Perfeccionar las actividades de enfrentamiento contra toda manifestación ilícita.

Las funciones principales son:

- Estudiar y analizar de conjunto con las especialidades los procesos propios y comunes de la Aduana con el objetivo de diseñar y proponer las soluciones tecnológicas necesarias para realizar el control y la facilitación y mantener la constante modernización de la Aduana, basado en la política de la institución.
- Mantener vigilancia tecnológica sobre el desarrollo de los sistemas informáticos y demás tecnologías que existen en el mundo relacionadas con la actividad aduanera y de control.
- Asesorar a la Jefatura y ejecutar la política de desarrollo de la automatización y la introducción y empleo de los medios técnicos de acuerdo con las exigencias de los procesos de trabajo de la institución.
- Centralizar y controlar el desarrollo de los sistemas y demás tareas de automatización en correspondencia con las necesidades de la institución.
- Garantizar el intercambio de información de forma electrónica en formatos estándares entre los órganos de la Jefatura y demás instituciones vinculadas al trabajo aduanero y del gobierno a través de la concepción, diseño e instalación de la red de transmisión de datos y la utilización de los distintos soportes de comunicación.
- Estudiar, evaluar y asimilar el software básico o de aplicación desarrollado en las universidades y demás instituciones del país.
- Analizar, calcular, evaluar y proponer de conjunto con las especialidades las necesidades de medios técnicos a adquirir con vistas al desarrollo de la

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

especialidad para garantizar la explotación y empleo de los sistemas y tareas que se elaboren, así como contar con un fondo de reposición para la sustitución de medios defectuosos o de baja técnica.

- Controlar las existencias de medios técnicos, así como establecer las exigencias para su instalación, mantenimiento y empleo.
- Organizar el trabajo del Consejo Técnico Asesor de la Aduana General de la República en materia de tecnologías.
- Organizar el Sistema de Comunicaciones.
- Controlar, implementar y definir las políticas y medidas práctico organizativas de la seguridad informática.
- Dar soporte de red y almacenamiento a los sistemas y aplicaciones informáticas adquiridos o desarrollados con fuerzas propias o en cooperación con las universidades.
- Organizar e implementar el empleo operativo de los medios de detección y control.

Para mostrar la propuesta a especialistas del CADI y de la dirección de enfrentamiento, se construyó una base de casos apoyándose en el Sistema inteligente de selección de la información (SiSi).

Existen referencias del uso del Sistema inteligente de selección de la información con éxito en los trabajos “Uso del razonamiento basado en casos para la enseñanza de temas médicos” del Dr. Juan Pedro Febles Rodríguez y la Dra. Vivian Estrada Sentí (Juan Pedro Febles Rodríguez & Vivian Estrada Sentí, 2002) y en el trabajo “Utilización del Aprendizaje Basado en Problemas Bajo la Óptica de la Inteligencia Artificial” de Dr. Juan Pedro Febles Rodríguez y la Dra. Mercedes Medina Pagola. (Mercedes Medina Pagola & Juan Pedro Febles Rodríguez, s. f.)

El sistema de trabajo de SiSi es predictivo (Juan Pedro Febles Rodríguez & Vivian Estrada Sentí, 2002). Se construyó la base de casos a partir de la definición hecha en

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

la propuesta con 30 rasgos en cada caso de la base, obteniéndose el archivo Control de Personas.cbe.

Para la creación del experto “Experto Control de Personas.exp” se utilizó la opción de correlaciones internas del programa, definiéndose 29 rasgos predictores y 1 rasgo objetivo. El rasgo marcado como objetivo fue el rasgo tipo de resultado, que en el caso a inferir si resulta con valor 1, indica que se infiere la ocurrencia de una infracción, ver figura 16.

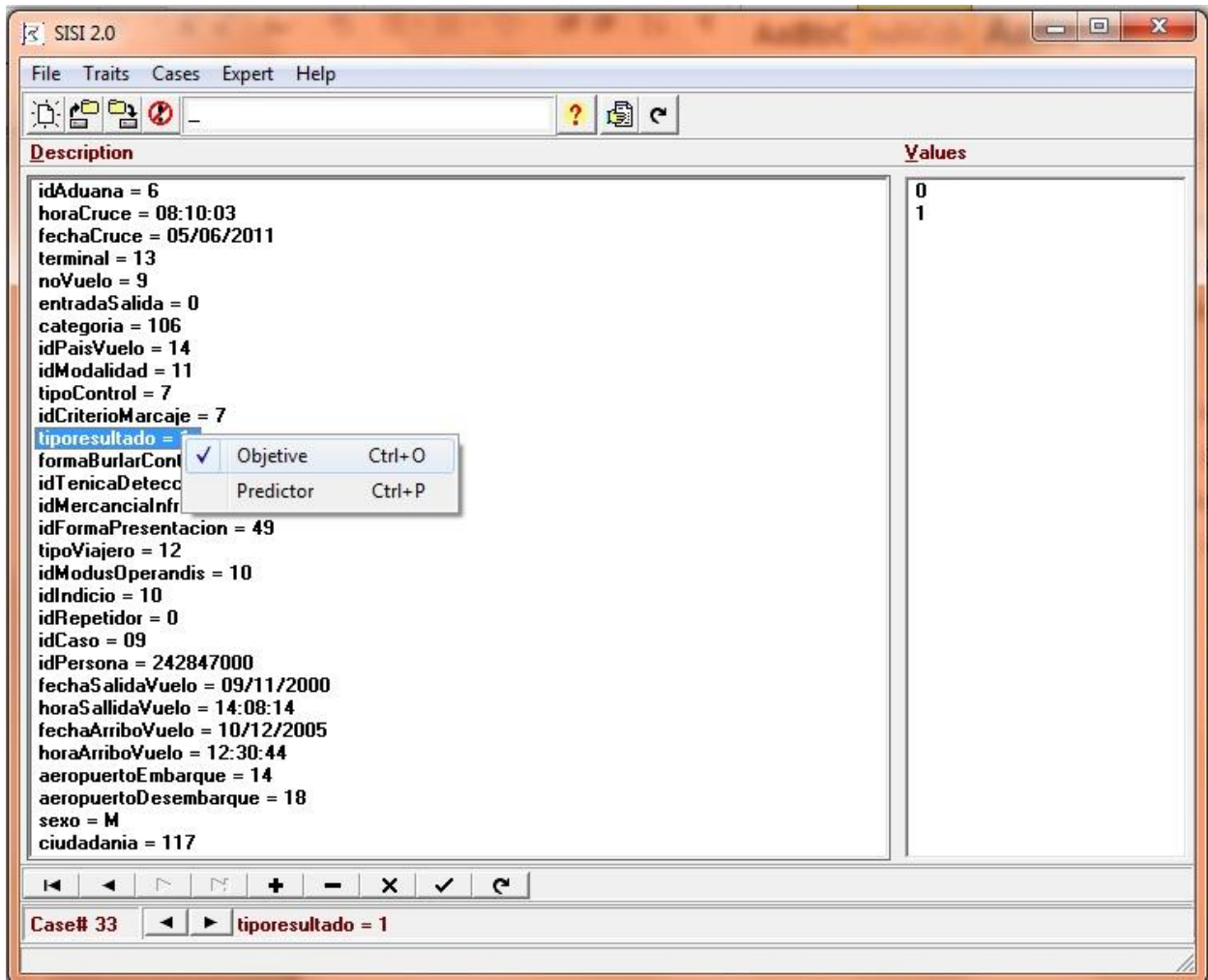


Figura 16: Selección del rasgo objetivo.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Para hacer una inferencia, se le dan los valores correspondientes a los rasgos predictores, dejando sin valor el rasgo objetivo, en este caso tipo de resultado. El programa a partir de los casos guardados en la base de caso, infiere un resultado, ver figura 17.

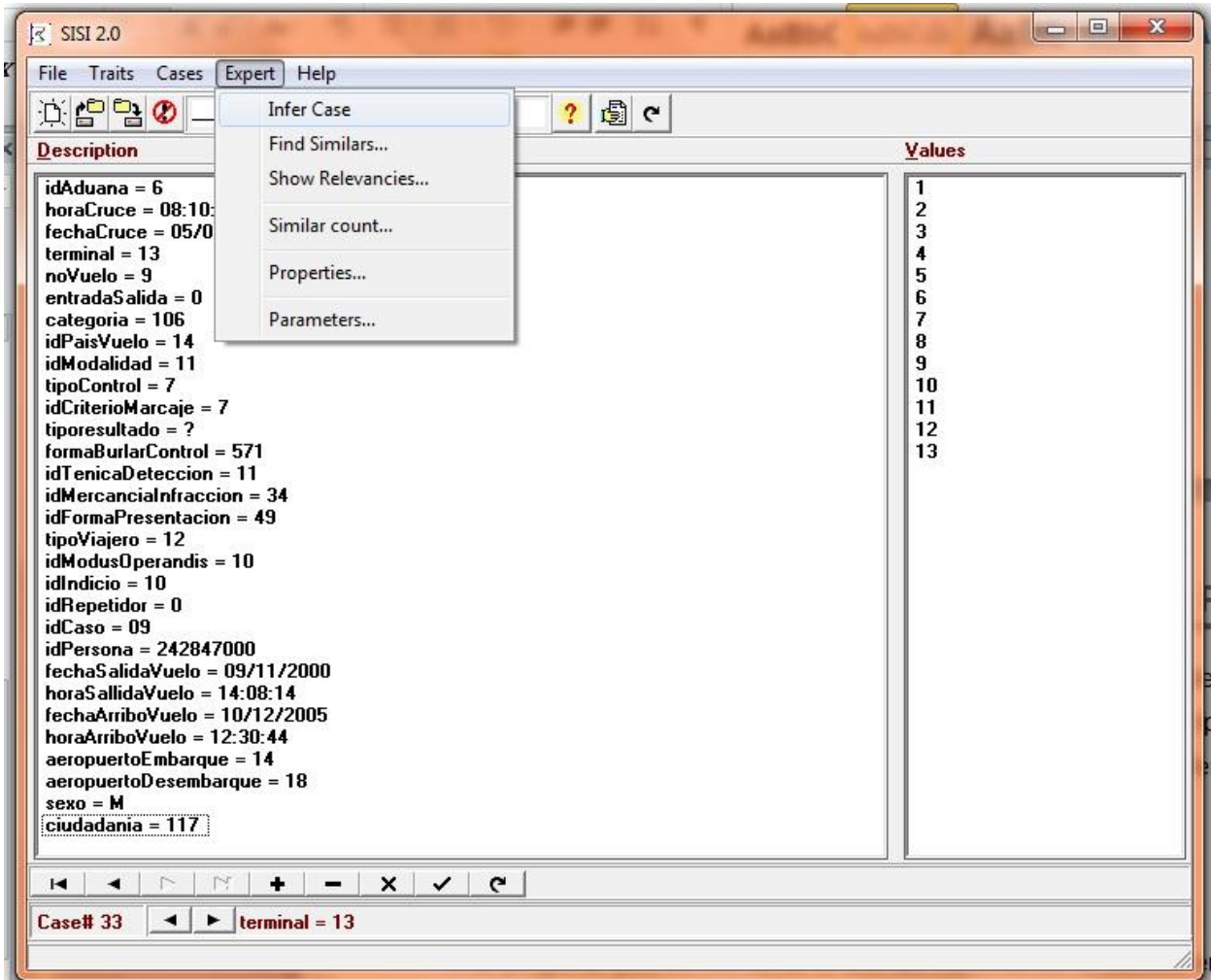


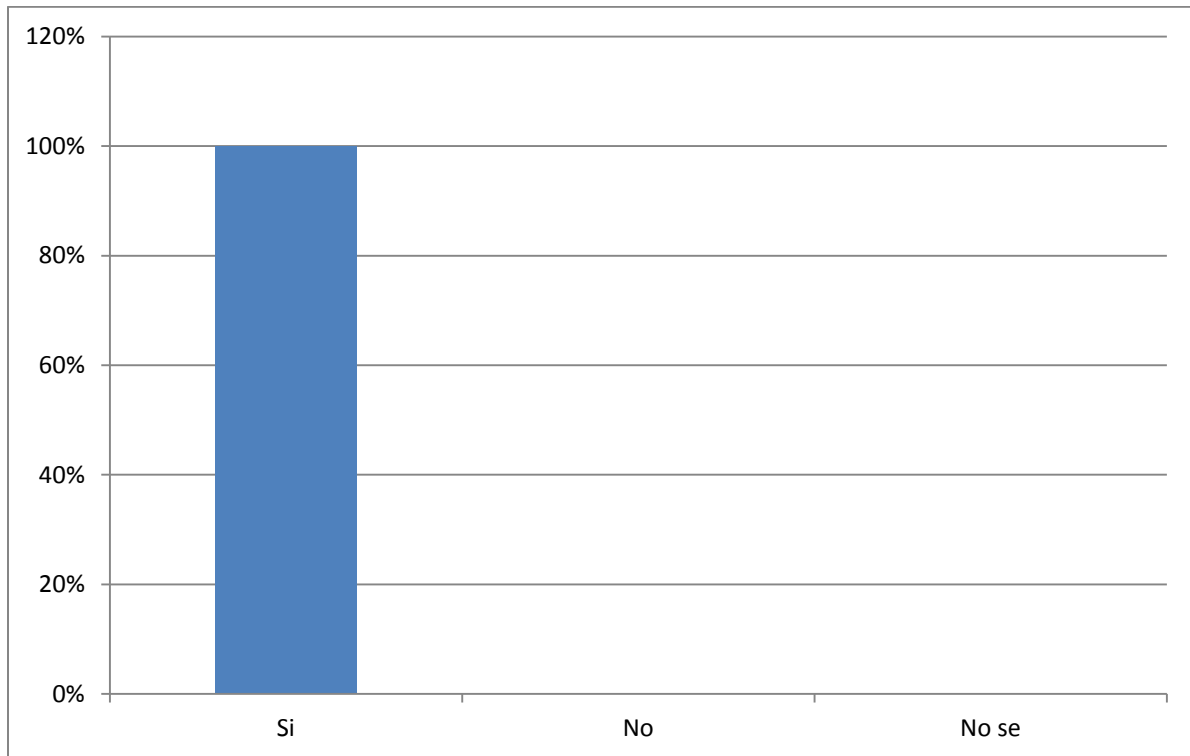
Figura 17: Inferir un caso.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.3. Análisis de las respuestas.

Las respuestas a las preguntas formuladas al aplicar la técnica IADOV se analizan a continuación.

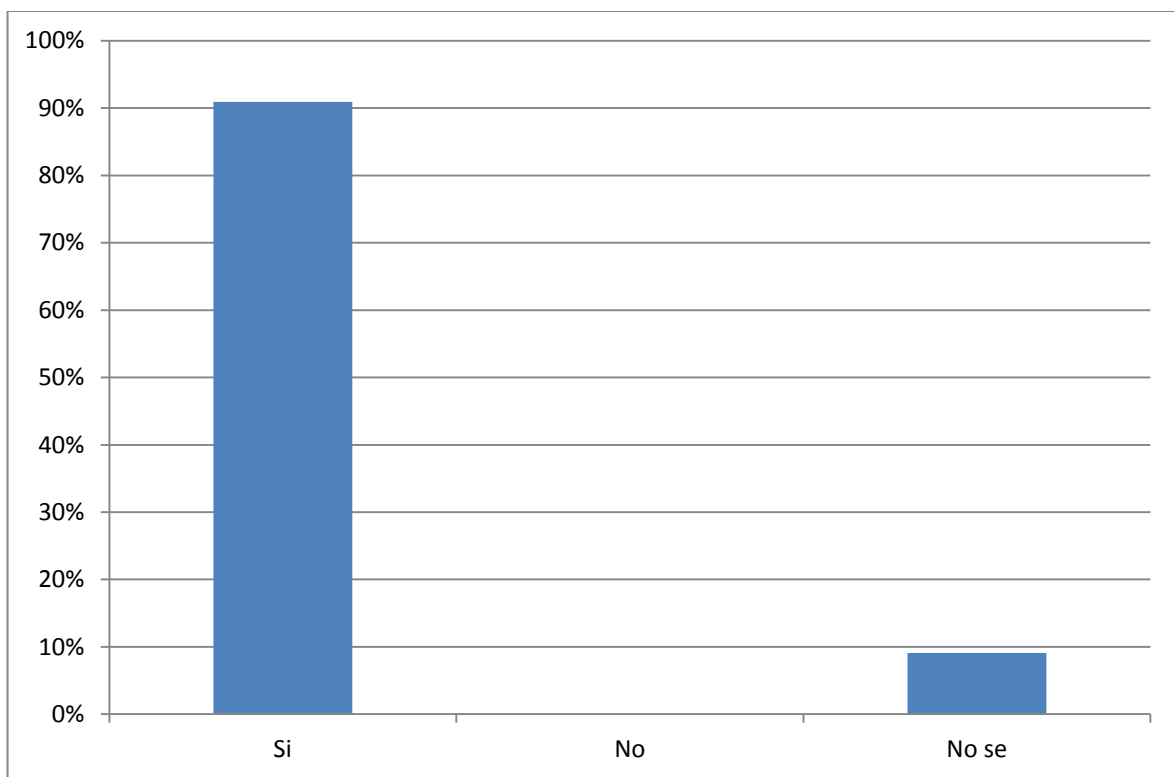
A la pregunta: *¿Es conveniente el uso del Razonamiento Basado en Casos?*, todos los entrevistados respondieron positivamente ver histograma 1. Con esta pregunta se intenta conocer el criterio de los especialistas sobre la capacidad del Razonamiento Basado en Casos para tratar los problemas habituales en el Control de Personas en la Aduana General de la República de Cuba.



Histograma 1: Respuestas pregunta 2

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

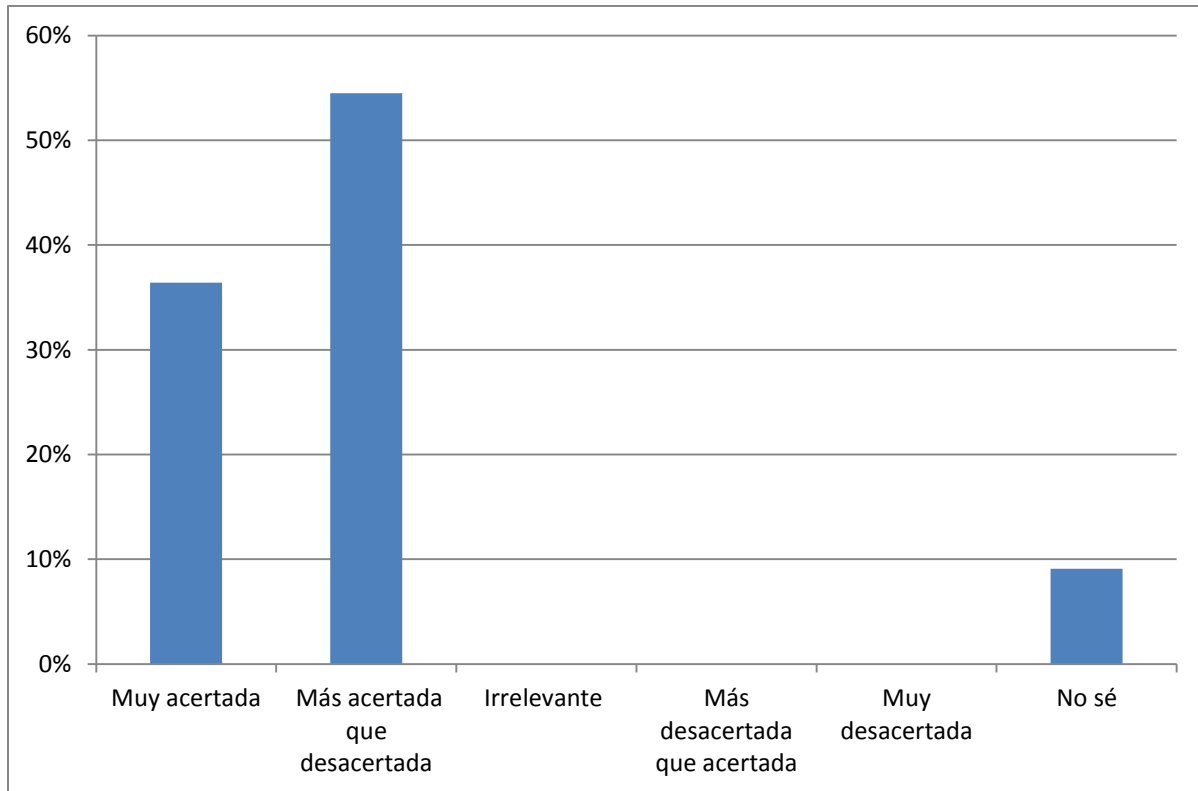
La pregunta: *¿Considera desajustada la estructura seleccionada para los casos en cuestión?*, busca descubrir si los analistas de lucha contra el fraude y los trabajadores de la dirección de informática de la aduana consideran que la estructura de los casos responde a los análisis de riesgo que hacen y a los campos que forman la base de datos de control de persona. Más del 90 % de las respuestas fueron positivas y por debajo del 10 % respondió no tener suficientes conocimientos para emitir un criterio, ver el histograma 2.



Histograma 2: Respuestas pregunta 3

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Las respuestas a la pregunta: *¿Cómo valora la selección hecha de las variables que forman el diseño de la base de conocimiento?*, permite afirmar que más del 90 % de los entrevistados consideran la selección de las variables muy acertada o acertada, ver histograma 3.



Histograma 3: Respuestas pregunta 4

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.4. Análisis de satisfacción personal

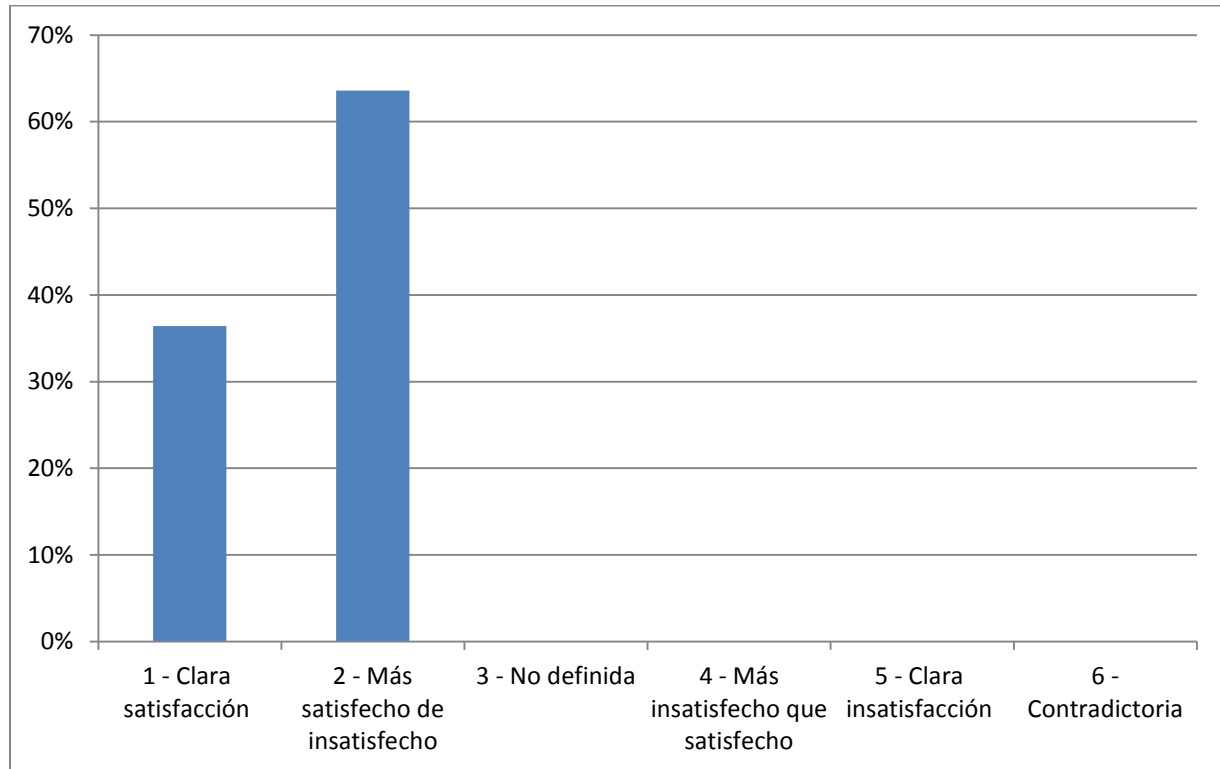
Se realiza el análisis de la satisfacción personal de cada uno de los entrevistados, para lo cual el cuadro lógico de IADOV se modifica quedando como muestra la figura 13.

¿Cómo valora la selección de las variables que forman el diseño de la base de conocimiento?	¿Considera desajustada, al problema en cuestión, la estructura seleccionada de los casos?								
	No			No se			Si		
	¿Es conveniente el uso del Razonamiento Basado en casos?								
	Si	No se	No	Si	No se	No	Si	No se	No
Muy acertada	1	2	6	2	2	6	6	6	6
Más acertada que desacertada	2	2	3	2	3	3	6	3	6
Irrelevante	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Más desacertada que acertada	6	3	6	3	4	4	3	4	4
Muy desacertada	6	6	6	6	4	4	6	4	5
No se	2	3	6	3	3	3	6	3	5

Figura 18: Cuadro lógico de IADOV.

La satisfacción personal con la propuesta se comportó como muestra el histograma 4. La totalidad de los entrevistados muestran clara satisfacción o más satisfacción que insatisfacción.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA



Histograma 4: Niveles de satisfacción personal

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.5. Calculo de la satisfacción grupal.

La fórmula para el cálculo de la satisfacción grupal es:

$$SG = \frac{A (+1) + B (+0,5) + C (0) + D (-0,5) + E (-1)}{N}$$

Sustituyendo las constantes:

$$SG = \frac{4(1) + 7(0.5)}{11} = 0,681818$$

Teniendo en cuenta los intervalos de satisfacción grupal:

- Insatisfacción: desde (-1) hasta (-0,5)
- Contradictorio: desde (-0,49) hasta (+0,49)
- Satisfacción: desde (+0,5) hasta (+1)

El índice de satisfacción grupal 0.681818, demuestra la satisfacción de los entrevistados al estar dentro del intervalo entre 0.5 y 1.

Las respuestas de los entrevistados a la pregunta: *¿qué aspectos considera positivos de la propuesta?*, se pueden resumir en que consideran que la propuesta contribuye a facilitar la predicción de riesgos en su área de trabajo. El análisis de información se hace más rápido y eficiente. Se incrementa la capacidad de análisis y puede apoyar la toma de decisiones. Consideran además que una base de conocimientos podría brindar más control sobre las irregularidades detectadas.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Consideraron aspectos negativos de la aplicación de técnicas de Razonamiento basado en caso; que implica el desarrollo y utilización de otros sistemas más complejos, que podría acarrear resistencia al cambio. El crecimiento de las bases de datos de la aduana, porque se deben guardar los datos operacionales para iniciar los análisis y los resultados de estos para usarlos en análisis futuros. Por el dinamismo del mundo consideraron que podría ser necesario en el futuro utilizar alguna otra variable que la base de conocimiento no tiene en cuenta.

Los adjetivos seleccionados como respuesta a la pregunta: *¿Cómo valora la selección de bases de datos relacionales como fuente para sugerir comportamientos?* En todos los casos fueron los adjetivos positivos (*correcta, conveniente, oportuno*).

La única técnica identificada por los entrevistados que pudiera predecir comportamientos en las labores de Control de personas en la Aduana fue la Minería de Datos.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Conclusiones parciales

1. Para la validación de la propuesta se utilizó la técnica ladov que permitió determinar los niveles de satisfacción personal y grupal de los especialistas entrevistados sobre la propuesta.
2. Todos los entrevistados mostraron clara satisfacción con la propuesta o se mostraron más satisfechos que insatisfechos, demostrándose la validez de los análisis y las definiciones realizadas.
3. La satisfacción grupal mostró un valor comprendido dentro de los parámetros de satisfacción que se sustenta en la opinión de los especialistas entrevistados, quienes reconocieron la necesidad y factibilidad del estudio realizado.

Conclusiones Generales.

La gestión de información en las organizaciones favorece el desarrollo y la estructuración de la información para que se convierta en conocimiento de fácil acceso. Las actividades de adquisición de conocimiento y las actividades de captura y descripción de requisitos de software dentro del departamento de soluciones para la Aduana, son similares permitiendo obtener conocimiento de la organización.

La base de casos diseñada, parte de la información registrada por el Sistema de Gestión Integral de Aduanas, y permite inferir valores que adquieren las variables de interés para especialistas del área de Lucha contra el fraude, en la Aduana General de la República de Cuba.

La validación realizada, mediante la aplicación de la técnica IADOV y la construcción de la base de casos con SiSi, demostró la factibilidad del estudio, permitiendo asegurar la satisfacción con los resultados obtenidos, de especialistas del área de Lucha Contra el Fraude y de la Dirección de Informática de la Aduana General de la República de Cuba.

Recomendaciones

- Profundizar en el estudio de funciones de similitud para determinar la cercanía entre casos de una base, y establecer la factibilidad de su uso en las labores de control de personas en la Aduana.
- Continuar con el desarrollo de la base de casos, en las etapas que le siguen al diseño, para que pueda ser usada en las dependencias de la Aduana General de la República de Cuba.
- Estudiar la integración de la base de conocimiento con el sistema GINA para lograr la alimentación automática de la base de casos.