

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 6



Título:

Componente para la estandarización del formato de los datos genealógicos en el sistema alasARBOGEN 2.0.

Trabajo de Diploma

para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autor:

Ricardo Pico Ochandategui.

Tutores:

Ing. Reynaldo Alvarez Luna.


Ing. Reynaldo Rosado Roselló.

Co-Tutor:

Ing. Yosvany Arrastía Machín.

Ciudad de la Habana, Cuba. Junio de 2011.

“Año 53 de la Revolución”



"Entendemos por Ciencia no sólo como un sistema de conceptos, proposiciones, teorías, etc., sino también simultáneamente como una forma específica de la actividad social, dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad. Aún más como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura se encuentra estrechamente vinculada con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad".

Fidel Castro Ruz.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser autor del presente trabajo "Componente para la estandarización del formato de los datos genealógicos en el sistema alasARBOGEN 2.0" y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Ricardo Pico Ochandategui.

Autor

Ing. Reynaldo Alvarez Luna.

Tutor

Ing. Reynaldo Rosado Roselló.

Tutor

Ing. Yosvany Arrastía Machín.

Co-Tutor

DATOS DE CONTACTO

Diplomante: Ricardo Pico Ochandategui.

Centro: Universidad de las Ciencias Informáticas, Habana, Cuba.

Correo electrónico: rpico@estudiantes.uci.cu

Tutor: Ing. Reynaldo Alvarez Luna.

Centro: Universidad de las Ciencias Informáticas, Habana, Cuba.

Correo electrónico: rluna@uci.cu

Tutor: Ing. Reynaldo Rosado Roselló.

Universidad de las Ciencias Informáticas, Habana, Cuba.

Correo electrónico: rrosado@uci.cu

Co-Tutor: Ing. Yosvany Arrastía Machín.

Universidad de las Ciencias Informáticas, Habana, Cuba.

Correo electrónico: yarrastia@uci.cu

Agradecimientos

A la Revolución cubana y su líder Fidel Castro Ruz, quien creó esta gran universidad para hacer realidad los sueños de miles de jóvenes.

A mis tutores Reynaldo Álvarez Luna, Reynaldo Rosado Roselló y Yosvany Arrastía por el apoyo brindado durante el desarrollo del proceso investigativo.

A mis padres Grisel Ochandategui Gálvez y Luis Ricardo Pico Ortega, por ser mis guías, por llenarme de orgullo y por motivarme a ser mejor persona cada día.

A los profesores que han contribuido considerablemente a mi formación como profesional e integridad como persona, en especial a la profesora Yanelis Benítez.

A los compañeros que me han acompañado en todos los momentos vividos en el tránsito por la Universidad de las Ciencias Informáticas.

A Yadrían Serrano García, por brindarme su ayuda incondicional siempre que la necesité.

De manera general a todas las personas que en momentos determinados me ofrecieron su ayuda, contribuyeron en mis estudios o me aportaron un buen consejo.

Dedicatoria

A mis padres, máximos responsables de mi existencia y educación; quienes me apoyaron en todo momento y me brindaron las fuerzas para continuar a través de su ejemplo.

A mi hermana Roxmary Pico Ochandategui, de la cual me siento muy orgulloso.

A mi novia Sandy Beatriz; pues su amor fue el combustible necesario para no detenerme.

En general a toda mi familia por la confianza que siempre me tuvieron y el apoyo que me brindaron.

A todas mis amistades de la universidad y de toda mi vida de estudiante.

La Universidad de las Ciencias Informáticas y el Centro Nacional de Genética Médica (CNGM) han desarrollado un software para la realización de árboles genealógicos llamado alasARBOGEN que está siendo usado por gran parte de la comunidad médica cubana; el mismo posee un área de trabajo sencilla y cumple con la mayoría de los requisitos establecidos para este tipo de programas. El sistema alasARBOGEN solo permite exportar sus datos en un formato propio de esta herramienta, mientras otros productos de software afines en el mundo contienen en su implementación la exportación de datos en formatos estándares para la información genealógica. Esto constituye una gran deficiencia para este sistema como herramienta de representación y análisis de datos genealógicos, ya que impide realizar intercambio de datos y resultados desde el punto de vista médico y científico. Sin dudas esto limita al CNGM, dificultando la comunicación científica con otros centros del mundo.

Se ha realizado un estudio de las herramientas genealógicas más usadas en el mundo con el objetivo de definir los formatos considerados estándares en el manejo de este tipo de datos. Se concluyó que GEDCOM (formato para la comunicación entre datos genealógicos) es sin dudas el más usado; por ello fue seleccionado para su implementación en un componente que permita estandarizar los datos del sistema alasARBOGEN. El desarrollo de este componente constituye la solución al problema planteado anteriormente, pues permite la interoperabilidad de los datos esenciales con sistemas similares a nivel mundial.

PALABRAS CLAVES

alasARBOGEN, datos genealógicos, formatos estándares, GEDCOM.

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 Los datos genealógicos.....	5
1.1.1 Bases de datos genealógicas.....	5
1.1.2 Listas genealógicas.....	6
1.2 Seguridad en el intercambio de información genealógica en la red.....	7
1.3 Herramientas informáticas para la representación de genealogías.....	8
1.3.1 Análisis de los formatos de salida para datos genealógicos.....	11
1.4 Formato de los datos genealógicos del sistema alasARBOGEN.....	13
1.5 GEDCOM como solución a la interoperabilidad de alasARBOGEN.....	13
1.5.1 Estructura de un archivo GEDCOM.....	14
1.5.2 Mejoras propuestas para el estándar actual GEDCOM.....	15
1.6 XML como tecnología para la representación de datos.....	16
1.6.1 GedML: Un formato en ascenso.....	17
1.6.2 Formatos de datos genealógicos basados en XML.....	18
1.7 Herramientas y metodologías.....	19
1.8 Conclusiones parciales.....	21
CAPÍTULO 2: DISEÑO DEL COMPONENTE.....	22
2.1 Características del sistema.....	22
2.1.1 Descripción del componente a desarrollar.....	22
2.1.2 Requerimientos y modelo de casos de uso del sistema.....	22
2.1.2.1 Especificación de los requisitos.....	22
2.1.2.2 Requisitos funcionales.....	23
2.1.2.3 Requisitos no funcionales.....	23
2.2 Modelo de casos de uso del sistema.....	24
2.2.1 Actores del sistema.....	24
2.2.2 Diagrama de casos de uso del sistema.....	25
2.3 Descripción textual de casos de uso del sistema.....	25
2.3.1 Caso de uso: Exportar Archivo.....	26
2.3.2 Caso de uso: Importar Archivo.....	27
2.4 Estilo arquitectónico empleado.....	29
2.5 Patrones de diseño empleados.....	30
2.6 Diagramas de clases del diseño.....	31

Índice

2.7 Diagramas de secuencia.....	33
2.8 Conclusiones parciales.....	34
CAPÍTULO 3: Implementación y pruebas.....	35
3.1 Diagrama de componentes.....	35
3.2 Análisis de fragmentos de código.....	36
3.3 Aspectos del diseño del sistema alasARBOGEN que resultan incompatibles con el formato estándar GEDCOM.....	40
3.3.1 Solución para identificar las familias que componen un árbol genealógico.....	41
3.4 Propuesta de etiquetas para enriquecer el formato Gedcom.....	41
3.5 Elementos de reusabilidad del componente.....	43
3.6 Pruebas Funcionales.....	44
3.8 Interoperabilidad de alasARBOGEN con otros sistemas a través del formato GEDCOM.....	49
3.9 Conclusiones Parciales.....	50
CONCLUSIONES GENERALES.....	51
RECOMENDACIONES.....	52
REFERENCIAS.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	56
ANEXOS.....	57
Anexo 1: Formato de exportación de los datos en alasARBOGEN 2.0.....	57
Anexo 2: Formato de archivo GEDCOM exportado por alasARBOGEN 2.0.....	58
Anexo 3: Exportar archivo GEDCOM.....	59
Anexo 4: Importar archivo GEDCOM.....	59
Anexo 5: Archivo GEDCOM exportado por el sistema alasARBOGEN al ser importado por el software para el procesamiento de datos genealógicos GenealogyJ.....	60
Anexo 6: Archivo GEDCOM exportado por el sistema alasARBOGEN al ser importado por el software para el procesamiento de datos genealógicos GenoPro.....	61
Anexo 7: Archivo GEDCOM exportado por el sistema alasARBOGEN al ser importado por el software para el procesamiento de datos genealógicos online Genoom.....	62
Anexo 8: Archivo GEDCOM exportado por el sistema GenoPro al ser importado por el software alasARBOGEN.....	63
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	64

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Descripción del actor del sistema.....	25
Ilustración 2: Diagrama de Casos de Uso del sistema.	25
Ilustración 3: Descripción del caso de uso Exportar archivo GEDCOM.....	27
Ilustración 4: Descripción del caso de uso Importar archivo GEDCOM.	29
Ilustración 5: Patrón Modelo - Vista - Controlador.....	30
Ilustración 6: Patrón Modelo-Vista-Controlador en el sistema alasARBOGEN.	30
Ilustración 7: Diagramas de clases del diseño para Exportar.	32
Ilustración 8: Diagrama de clases del diseño para Importar.	33
Ilustración 9: Diagrama de secuencia correspondiente al Caso de Uso Exportar Archivo.	33
Ilustración 10: Diagrama de secuencia correspondiente al Caso de Uso Importar Archivo. ...	34
Ilustración 11: Diagrama de Componentes.	35
Ilustración 12: División de familias en el árbol genealógico.....	41

INTRODUCCIÓN

La genealogía es una de las ciencias auxiliares de la historia que ha tomado un gran auge en los últimos años a nivel internacional, sin embargo es muy antigua. Las civilizaciones incas y mayas guardaban las genealogías reales en el Templo del Dios del Sol, los textos evangélicos hacen referencia al árbol familiar de Jesucristo, lo cual constituye una muestra de la importancia que tuvo la genealogía para los hebreos; lo mismo ocurrió con babilonios, griegos, romanos y muchos otros pueblos.(1) En el presente resulta un hecho la predicción de que "el sentido histórico escapará a la metafísica para devenir el instrumento privilegiado de la genealogía" (2). Con el desarrollo tecnológico y la aparición de potentes herramientas para la gestión de información, una de las ciencias que se impulsaron considerablemente fue precisamente la genealogía, sobre todo por el interés que muestran las familias por conocer toda su historia genealógica y además por su importancia para la medicina y la genética. Las definiciones actuales para la genealogía el diccionario de la Real Academia española son las siguientes:

- Serie de progenitores y ascendientes de cada persona.
- Escrito que la contiene (Documento que contiene los datos genealógicos).
- Documento en que se hace constar la ascendencia de un animal de raza.
- Disciplina que estudia la genealogía de las personas.

Existe en el mundo actualmente un amplio abanico de programas informáticos que intentan –unos con más éxitos que otros- manejar eficientemente este tipo de información, entiéndase almacenamiento, análisis y recuperación. Gran parte de estos programas se limitan a brindar un ambiente de trabajo sencillo al usuario con el fin de crear árboles genealógicos que reflejen los nombres de las personas que lo componen. Estos programas no guardan la información en grandes bases de datos ni poseen implementados algoritmos de análisis de sus datos; pero existen otros que son mucho más potentes y gestionan datos como enfermedades padecidas, año de matrimonio, tipo de sangre, entre otros elementos. Cuando esta información proviene de fuentes adecuadas y se posee una metodología científica desde el marco genealógico puede ofrecer resultados relacionados con diversos temas como política, religión, sociedad y cultura. Algunos ejemplos de estos resultados son la edad media de duración de la vida, la edad para contraer matrimonios, la proporción de profesiones, oficios y cargos, e importantes datos en pos de la prevención de enfermedades hereditarias.

Sin dudas la información genealógica resulta cada año más importante para el estudio de determinadas tendencias sociales y genéticas en los núcleos familiares, razón por la cual falta mucho por hacer en el mundo de la informática para proveer a los profesionales de la genealogía las herramientas adecuadas para este trabajo. Un software para gestionar estos datos con fines científicos no estará completo, por muy potente que sea, mientras no permita exportar e importar la información en un formato estándar mediante el cual los conocedores del tema puedan compartir su trabajo. Esto es una deficiencia que aún está presente en muchos de estos programas y constituye una gran debilidad, por el hecho de que la posibilidad de compartir la información es una necesidad para los seguidores de esta ciencia.

En el mundo se han creado un grupo de formatos propios de las herramientas para la exportación de los datos de árboles genealógicos, como por ejemplo PAF (Formato de salida del software Personal Ancestral File). Estos formatos pueden llegar a ser soportados por varios sistemas para este fin y permiten a sus usuarios compartir trabajos y datos genealógicos contribuyendo a sus investigaciones. La solución a la necesidad de intercambio de información genealógica a nivel internacional no se logró a través de dichos formatos, por lo que genealogistas y desarrolladores informáticos crearon formatos considerados estándares, que son usados en la actualidad por la mayoría de los productos de software de este tipo. Entre estos se encuentran GEDCOM (3) y GedML (Versión HTML de GEDCOM) (4).

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y el Centro Nacional de Genética Médica (CNGM) han desarrollado un software para la realización de árboles genealógicos llamado alasARBOGEN que está siendo usado por gran parte de la comunidad médica cubana. Este software posee un área de trabajo sencilla y cumple con la mayoría de los requisitos establecidos para este tipo de programas. AlasARBOGEN solo permite exportar sus datos en un formato propio de este software. Esto constituye una gran deficiencia para este sistema como herramienta de representación y análisis de datos genealógicos, al impedir realizar intercambio de datos y resultados desde el punto de vista médico y científico. Sin dudas esto limita al CNGM, dificultando la comunicación científica con otros centros del mundo.

Por todo lo abordado anteriormente se presenta el siguiente **problema de la investigación**:

El formato de los datos genealógicos en el sistema alasARBOGEN dificulta la interoperabilidad con sistemas similares.

Se establece como **objeto de estudio**, el formato de los datos genealógicos, y como **campo de acción** la implementación de formatos estándares de los datos genealógicos en alasARBOGEN.

El **objetivo general** de la investigación es desarrollar un componente de software para la estandarización de los datos genealógicos a través de formatos estándares existentes; logrando una mayor interoperabilidad entre alasARBOGEN y otros sistemas similares.

Para lograr alcanzar este objetivo se han definido las siguientes **tareas de la investigación**:

- Análisis del proceso de intercambio de los datos genealógicos.
- Estudio de los formatos estándares para el intercambio de datos genealógicos utilizados en las herramientas más usadas con este propósito internacionalmente.
- Selección de los formatos estándares para el intercambio de datos genealógicos utilizados en las herramientas más usadas con este propósito internacionalmente.
- Análisis del formato de los datos genealógicos del sistema alasARBOGEN actualmente.
- Selección de los formatos estándares identificados para la implementación del componente.
- Definición de las clases necesarias para la implementación del componente.
- Realización de los diagramas de clases del diseño.
- Realización de los diagramas de secuencia.
- Realización del diagrama de componentes.
- Implementación del componente de software definido.
- Integración a alasARBOGEN del componente de software implementado.
- Realización de pruebas funcionales luego de integrado al sistema.

El presente trabajo se encuentra compuesto por tres capítulos, seguidamente se expone su estructura y descripción:

Capítulo 1: Fundamentos Teóricos.

El capítulo 1 abordará los conceptos relacionados con la investigación, por lo que quedarán claros los términos referentes al tema tratado. Se realizará además un análisis del intercambio de datos genealógicos actualmente en el mundo; así como un estudio de los formatos estándares para intercambiar este tipo de datos en las herramientas más usadas a nivel internacional. Las metodologías, herramientas y tecnologías a usar durante el desarrollo del proceso investigativo también son expuestas en este capítulo. Al término del capítulo se presenta un análisis del formato

actual de datos en el sistema alasARBOGEN para finalmente seleccionar los formatos que serán implementados en el componente.

Capítulo 2: Diseño del componente de software.

En este capítulo se plasmará todo el diseño del componente a implementar teniendo en cuenta los requisitos funcionales y requisitos no funcionales del mismo. Se expondrá la estructura de dicho componente a través de los diagramas de clases y los diagramas de interacción para los casos de uso definidos; de igual forma se realizará la descripción de dichos casos de uso.

Capítulo 3: Implementación y pruebas.

Este capítulo mostrará los artefactos construidos para la implementación del componente. Se describirá brevemente el código utilizado a través del análisis de fragmentos de las principales clases desarrolladas para el logro de las funcionalidades requeridas. Por último, se expondrá el proceso de pruebas funcionales realizadas al componente al término de su implementación.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

El presente capítulo abordará los conceptos relacionados con la investigación, por lo que quedarán claros los términos referentes al tema tratado. Se realizará además un análisis del intercambio de datos genealógicos actualmente en el mundo; así como un estudio de los formatos estándares para intercambiar este tipo de datos en las herramientas más usadas a nivel internacional. Las metodologías, herramientas y tecnologías a usar durante el desarrollo del proceso investigativo también son expuestas en este capítulo. Al término del capítulo se presenta un análisis del formato actual de datos en el sistema alasARBOGEN para finalmente seleccionar los formatos que serán implementados en el componente.

1.1 Los datos genealógicos.

Se puede definir como Datos Genealógicos a la información referente a la descendencia y ascendencia de un individuo. Esta información incluye además del parentesco o grado consanguíneo, temas relacionados con matrimonio, enfermedades padecidas, creencias religiosas y otros aspectos que determinan la línea genética y social de la persona en cuestión.

El estudio y análisis de los datos genealógicos constituye actualmente una actividad científica de gran importancia; y el intercambio de los mismos facilita sin dudas el trabajo de científicos, médicos e investigadores de la genética. En el procesamiento del inmenso cúmulo de estos datos, no solo trabajan profesionales de la genealogía y asociaciones genealógicas, sino también archivos y bibliotecas que ofrecen colecciones completas en versión digitalizada. Diseñadores y programadores se han dado a la tarea de automatizar el manejo de esta información, fundamentalmente su almacenamiento, con la seguridad requerida para que pueda ser compartida en la red. (1) Dos de las formas que se utilizan para este fin son las bases de datos y las listas; las cuales se exponen seguidamente.

1.1.1 Bases de datos genealógicas.

En nuestros días Internet ofrece diferentes formas de publicar datos genealógicos; estos datos se almacenan en cientos de bases de datos (BD) en todo el mundo, unas de mayor importancia que otras. La búsqueda de la información de este tipo suele demandar gastos, siendo muchas de estas BD

propietarias y se debe pagar para acceder a ellas. Seguidamente se expone una breve reseña de los sitios asociados a las BD más importantes:

FamilySearch.org¹: La mayor base de datos genealógicos en la red. Servicio prestado por la Iglesia de los santos de los últimos días (Mormones) de manera gratuita para todos los internautas aunque no sean seguidores de su religión. Se incluyen en este sitio catálogos y listados afines con la genealogía. (5)

Ancestry.com: Posee un índice de más de 5000 millones de datos genealógicos que se encuentra en crecimiento diario en más de 2 500 fuentes, ubicadas principalmente en Estados Unidos. La suscripción a la misma es necesario pagarla para acceder a la mayoría de su información. (6)

Atvidaberg.com: Su motor de búsqueda está diseñado para recuperar información desde lo más profundo de la web. Se usan avanzados algoritmos de análisis de lenguajes y puntuación para proporcionar la información más relevante de un individuo en una sencilla página de resultados. (7)

1.1.2 Listas genealógicas.

Las listas genealógicas constituyen otra de las eficientes estrategias para el intercambio de información de este tipo en la red. Su funcionamiento es sencillo; ya que simplemente se debe lograr compartir las listas en la mayor cantidad de sitios posibles en internet, por ejemplo “Alfaro” y “Castilla” (listas para estos apellidos publicadas en el Directorio de Genealogía Hispana online). Inevitablemente al ser visualizadas dichas listas despiertan el interés de las familias con esos apellidos, y comienza una comunicación mutua en la cual se intercambian documentos, fotos y anécdotas familiares que llegan a cada uno de los miembros de la lista y por ende tributan al desarrollo de investigaciones genealógicas. (8)

Otro uso eficiente para estas listas es realizado por sitios como CubaGenWeb², el cual presenta listas de discusiones con un reglamento incluido que permite compartir información genealógica formalmente a través de la red. Tiene definida una serie de medidas para garantizar la seguridad y la

¹ Consultar la dirección web: www.familysearch.org

² Consultar sitio <http://www.cubagenweb.org>

confidencialidad que requiere este tipo de datos. Precisamente sobre esta seguridad necesaria para proteger la información genealógica en la red trata el siguiente epígrafe.

1.2 Seguridad en el intercambio de información genealógica en la red.

La información genealógica suele ser muy delicada, al proporcionar información que puede ser utilizada con fines dañinos si llega a manos equivocadas. Por esta razón se deben tomar las medidas de seguridad necesarias para proteger estos datos manteniendo su confidencialidad, disponibilidad e integridad. Se exponen a continuación cuatro de las formas más comunes de uso indebido de estos datos.

Productos de software y servicios fraudulentos: Existen herramientas y servicios propietarios en la red que ofrecen datos genealógicos como apellidos y árboles provenientes de fuentes gratis. Si bien puede facilitar el trabajo de los usuarios resulta más ético abogar por un mayor conocimiento de la información gratuita en internet.

Falsas herencias: Se le informa a la víctima la existencia de una herencia no reclamada para su apellido, le piden honorarios para los trámites de una herencia que realmente no existe.

Historia familiar completa de su apellido: Le ofrecen a la víctima todo un informe de su historia genealógica totalmente falso y se le cobra honorarios por este servicio. Es recomendable realizar estas búsquedas personalmente; en internet están disponibles las herramientas y los recursos para ello.

Genealogistas falsos: Esta es una profesión que no requiere titulación, cualquiera puede ser genealogista si estudia con interés para ello; si de veras necesita la tutoría de un especialista se debe realizar la búsqueda en organizaciones serias como la Asociación Profesional de Genealogistas.

Existen otras medidas que deben ser tomadas en pos de la seguridad de la información genealógica; si se quiere publicar es necesario eliminar la información personal de todos los individuos incluidos, priorizando los datos siguientes:

- Nombres completos. (Si es posible utilice solo iniciales).
- Número de documento de identidad.
- Fechas de nacimiento completas. (Muestre solo el año).
- Direcciones particulares específicas de los miembros familiares.

- Números telefónicos.
- Direcciones de correo electrónico.

Otra buena práctica en este sentido puede ser la creación de comunidades a través de un espacio web privado protegido por contraseña, por el cual se podrá compartir fotos, árboles e historias solo para familiares y amigos. Existen decenas de estos grupos en internet, de estos se deben destacar los cientos creados en el servicio de Windows Live, MSN Groups.

El tema de la protección de datos genealógicos toma mayor importancia cuando se trata de su gestión en herramientas genealógicas que son utilizadas por científicos de las ramas médica y genética respectivamente. Las personas involucradas en estos estudios muchas veces desconocen la información necesaria, y otras veces la ocultan para evitar que sean conocidos datos como: la adopción, la falsa paternidad, las enfermedades mentales, las alteraciones de las orientaciones sexuales, el abuso de drogas o de alcohol. La información que se obtiene a través del árbol genealógico tiene consecuencias personales, familiares y sociales, es por lo tanto confidencial. (9)

1.3 Herramientas informáticas para la representación de genealogías.

Resulta necesario el estudio de las herramientas genealógicas similares a alasARBOGEN, fundamentalmente de la exportación de datos de los mismos como apoyo esencial a la resolución del problema que origina esta investigación. Se realiza a continuación un breve análisis de algunas de las herramientas más conocidas para la representación de árboles genealógicos que cumplen con los estándares establecidos internacionalmente para dicha representación. De esta forma, se podrá inferir cuáles son los formatos más usados y por tanto los más internacionales.

Ages! versión 1.52.

El programa Ages! (aún en su versión de prueba) ha sido creado por la organización alemana Daubnet. Según esta empresa, su software genealógico:

Posibilita que se puedan agregar archivos multimedia al árbol genealógico: imágenes, vídeos y sonidos.

Ofrece información sobre fuentes, como depósitos de bibliotecas o números de teléfono de instituciones de interés.

Ofrece la posibilidad de almacenar información acerca de los lugares relacionados con los miembros de un árbol o los hechos relevantes de una familia. Además, permite que el usuario introduzca en la base de datos las coordenadas geográficas y visualice los lugares en un mapa mundial.

Permite que los archivos generados puedan ser exportados a una memoria externa (CD o memoria extraíble) en formato Gedcom, enviados por correo electrónico o publicado en línea. (10)

Ahnenblatt versión 2.60.

Es un programa gratuito. A pesar de que en la página web de esta herramienta, también alemana, no se ofrece mucha información, se conoce que Ahnenblatt está disponible en inglés, alemán, francés y español, entre otros; permite generar informes y gráficos; exportar los archivos en formato GEDCOM, y enviarlos por e-mail; y su acceso es gratuito.(11)

Deudos versión 5.1.274.

El proveedor de este software (aún en su versión de prueba) ofrece poca información acerca de su producto. A pesar de ello, se ha podido deducir que la aplicación está disponible en inglés, castellano y alemán, que es sencillo de utilizar gracias a un sistema animado (el árbol mueve y desenrolla las ramas mientras navega por él), permite agregar notas a la información de los miembros de la familia y a los hechos, y ofrece la posibilidad de exportar los archivos en formatos PDF y GEDCOM. (12)

Family Tree Builder versión 3.0.

Family Tree Builder es un programa gratuito de origen israelí creado por la empresa MyHeritage.com. Según la página web de la empresa, las características de su producto son las siguientes:

Posibilita almacenar documentos y archivos multimedia (imágenes, vídeos y audios).

Gracias a su administrador de fotografías posibilita asociar fotos con las personas y hechos, crear un cementerio virtual con las imágenes de lápidas sepulcrales, mantener inscripciones y dedicatorias de las imágenes y trabajar con ellas (modificar, recortar, etc.). Además, tiene implantado un sistema de reconocimiento facial que permite buscar, reconocer y recuperar miembros de la familia.

Opciones avanzadas para usuarios aventajados: configurar y personalizar cada aspecto del programa, importar archivos GEDCOM, agregar campos nuevos, adaptar las fechas a distintos tipos de sistemas

de calendarios, comprimir el árbol genealógico para facilitar su exportación, generar estadísticas (media del número de matrimonios e hijos por familia, edad media para acceder al matrimonio, nombres y apellidos más comunes), entre otras.

Posibilita la exportación de los archivos en formato GEDCOM y su publicación en línea a través de GenXML. (13)

GenDesigner versión 3.0.

Este software está disponible en 16 idiomas de manera gratuita, uno de ellos es el español, es sencillo de usar gracias a una interfaz de usuario muy intuitiva, y trabaja con archivos en formato GEDCOM. (14)

GenealogyJ versión 2.4.5.

Es una herramienta que ha sido creada por Free Software Foundation con el objetivo de difundir un programa genealógico libre y gratuito. La aplicación soporta los formatos GEDCOM y GenXML, está escrito en Java y permite crear todo tipo de gráficos, incluyendo árboles genealógicos y tablas. (15)

Personal Ancestral File (PAF).

Programa oficial de la iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días (mormones). Esta iglesia fue además la creadora del estándar GEDCOM. Cuando PAF detecta datos desconocidos en archivos GEDCOM, permite adicionarlos automáticamente a los campos de notas. PAF exporta a GEDCOM 5.5, Ancestral File, Pedigree Resource File y a PAF para Palm OS. (16)

Legacy Family Tree Deluxe 4.0

Posee una búsqueda que permite que introduzcamos los datos de una determinada persona en distintos motores de búsqueda, ubicados en bancos de datos genealógicos disponibles en la red. También puede crear páginas web para mostrar estos datos. Legacy brinda la posibilidad de importar bases de datos de Gedcom, PAF y Ancestral Queso Files. Los datos que no se reconocen del formato GECOM se pueden convertir a campos de notas; esto permite prevenir la pérdida de datos al ser importados y mantiene todos los datos vinculados a los individuos que les pertenecen.

El programa es capaz de generar archivos en formato PDF (Portable Document File). También permite la impresión de formularios para la recolección de información, incluyendo una nota introductoria de usted y su proyecto. Este es uno de los programas más completos en el mercado. Ha sido escogido como el mejor programa para el manejo de datos genealógicos por varias publicaciones estadounidenses. (17)

Geno Pro:

El programa tiene un muy buen desarrollo gráfico, diferente a otros productos de software. Permite exportar e importar en GEDCOM y GenXML, aunque posee menos funciones y comienza a complicarse cuando excede de las 300 personas. Emite informes en 12 idiomas y puede convertir un genograma en un archivo Excel. (18)

GDS, Sistema General de Documentación Familiar.

Las características principales del GDS son:

- Cálculo de la relación familiar entre personas.
- Creación de documentos de texto.
- Aceptación de cualquier documento multimedia, formando parte de su Base de Datos.
- Importación de archivos GEDCOM (Genealogy communication).
- Exportación a archivos de Texto para ser explotados por otros programas. (Por ejemplo Microsoft Excel).(19)

Las herramientas para el manejo de datos genealógicos mencionadas con anterioridad tienen en común sus principales funcionalidades de análisis de datos y obtención de resultados estadísticos. En este caso el interés radica en los formatos que usan para intercambiar su información. El siguiente epígrafe aborda precisamente sobre la forma en la que estas aplicaciones exportan su información.

1.3.1 Análisis de los formatos de salida para datos genealógicos.

En el anterior sub epígrafe se presenta una pequeña reseña de las principales herramientas genealógicas que son usadas por aficionados y expertos para llevar a la práctica el Método Genealógico. Este proceso, definido como “el procedimiento técnico por el cual un investigador lleva a cabo una recopilación de datos sobre los ascendientes y descendientes de una o más familias, y

después realiza el análisis de esa información. Todo el trabajo que se lleva a cabo utilizando este método, se expresa de manera gráfica en un documento conocido como “genealogía”. Esta representación gráfica muestra una situación social e histórica determinada, lo que posibilita exhibir una visión de conjunto de los miembros investigados, distribuidos en generaciones”. (20).

Se puede apreciar en las herramientas referidas la existencia de variedad en los formatos que usan para el manejo de los datos genealógicos, tanto en su importación como en su exportación. Claramente estos productos de software contienen un formato propio que permite compartir la información de manera íntegra con otros usuarios que usen la misma herramienta; pero se presentan dificultades a la hora de exportar hacia herramientas análogas. Estos problemas se evidencian aún más en la actualidad, ya que los diseñadores y desarrolladores, con el objetivo de hacer más versátiles sus productos, han incorporado una serie de animaciones (gráfico y multimedia) que complican la generación de los archivos para su exportación. La generación de gráficos e informes de contenidos específicos es otra de las peculiaridades de las herramientas genealógicas actuales que ocasionan incompatibilidad en el intercambio de sus datos y atentan contra la interoperabilidad de las mismas.

Todos los formatos usados actualmente, como son PDF, PRF, FAQ, PAF, WORD, EXCEL, GEDCOM (abordados en la anterior reseña), presentan pérdidas de información. Pero la deficiencia fundamental está en el hecho del reducido grupo de herramientas que pueden importarlos y manejar sus datos. Es conocida la importancia que tiene para las ciencias informáticas la estandarización de modelos y formatos para la representación de datos. En este sentido, y tomando como referencia el grupo de softwares tratados con anterioridad, se hace necesario el análisis del formato GEDCOM (21), ya que es el más usado a nivel mundial; además es importante el estudio de la tendencia a compartir información genealógica en la red a través del lenguaje HTML, lo que favorece la transferencia de elementos multimedia.

El sistema cubano para la representación de árboles genealógicos, *alasARBOGEN*, posee una interoperabilidad nula con otras herramientas afines. Es objetivo fundamental de esta investigación mitigar esta deficiencia teniendo en cuenta las observaciones anteriores y proponiendo todas las mejoras posibles a los estándares escogidos para su integración con *alasARBOGEN*. Seguidamente se presenta una panorámica de la actual situación con la exportación e importación de datos de esta herramienta.

1.4 Formato de los datos genealógicos del sistema alasARBOGEN.

La herramienta alasARBOGEN resulta una importante contribución al trabajo científico en el Centro Nacional de Genética Médica. Entre los aspectos que revelan la importancia de este producto se encuentra el hecho de cumplir con un gran por ciento del estándar para la representación gráfica de árboles genealógicos definido en 1995 por el “Pedigree Standardization Task Force” (PSTF) de un grupo de investigadores del Comité de la Sociedad Nacional de Consejeros Genéticos de los Estados Unidos.(22) Este aspecto de la representación gráfica también está pendiente a mejoras pero la dificultad que urge eliminar es la ausencia de la exportación e importación en un formato estándar. Esto se debe a que alasARBOGEN solo exporta sus datos de dos formas, y ambas son incapaces de garantizar la interoperabilidad con otros sistemas.

El sistema permite generar informes en formato PDF de tipo informativo, reflejando estadísticas útiles para sus usuarios pero de poca importancia para usuarios de otras herramientas, ya que no pueden operar con dichos datos y el análisis de los mismos se hace difícil desde el punto de vista genético; al no poder establecer comparaciones y análisis de esa información en sus respectivos productos de software. AlasARBOGEN exporta también los datos con extensión **.abg**, archivos que solo pueden ser importados por este software al constituir una representación serializada de objetos de Java (lenguaje de programación usado en la implementación de alasARBOGEN) (23).

La solución a este problema se encuentra en la definición e implementación de formatos considerados estándares por su por ciento de uso en programas genealógicos. En los dos epígrafes siguientes se documenta las soluciones iniciales para esta debilidad de alasARBOGEN arrojadas por esta investigación.

1.5 GEDCOM como solución a la interoperabilidad de alasARBOGEN.

GEDCOM (acrónimo de GEnealogical Data COMmunication) es un formato de archivo desarrollado por el Departamento de Historia Familiar de la Iglesia de Jesucristo de los Santos de los últimos días (mormones) con el objetivo de tener un formato flexible y uniforme para intercambiar información genealógica. El GEDCOM en nuestros días es un estándar que regula el intercambio de información genealógica entre los distintos programas de genealogía.

Un archivo de GEDCOM es el texto llano (generalmente usando como codificación de caracteres el ANSEL o el ASCII) que contiene la información genealógica sobre individuos, y los metadatos que

ligan estos expedientes. La mayoría del software de la genealogía importa y/o exporta al formato de GEDCOM. Sin embargo, algunos programas informáticos de la genealogía incorporan el uso de las extensiones propietarias al formato de GEDCOM, que no son reconocidas siempre por otros programas de la genealogía. El proyecto de GEDCOM TestBook evalúa la eficiencia con la que los programas populares de la genealogía se ajustan al estándar de GEDCOM 5. (21)

1.5.1 Estructura de un archivo GEDCOM.

Los archivos de GEDCOM son algo similares al ORUJO, un formato del intercambio para los datos bibliográficos. Cada línea de un archivo de GEDCOM comienza con un número llano que representa el nivel. Todos los expedientes a nivel superior (CABEZA, TRLR, SUBN, y cada INDI, FAM, OBJE, NOTA, REPO, AMARGO, y SUBM) comienzan con una línea con el nivel 0.

La versión más extendida del GEDCOM es la 5.5. Consiste en una sección para cabecera, registros y una sección final. Un registro representa una persona (registro INDI), familia (registro FAM), entre otros. Cada línea del archivo comienza con un número que indica el nivel. Todos los registros de alto nivel comienza con una línea de nivel 0. Los restantes niveles son enumerados con un número entero positivo. Los archivos GEDCOM 5.5 terminan con la extensión *.ged.

Para que una línea de texto sea considerada correcta en el formato GEDCOM ha de cumplir la siguiente sintaxis (los valores entre corchetes '[']' son opcionales, cada elemento ha de ir separado por un espacio):

Nivel + [ID-Opcional] + etiqueta + [Texto opcional] + retorno de carro (tecla *intro*. /r en java)

Donde:

Nivel (número) = número que identifica el nivel de la línea dentro de la estructura.

ID-Opcional (carácter)= identificador único del registro, solo para las líneas que así lo requieran.

Etiqueta (carácter) = texto que indica qué información contiene la línea.

Texto opcional (carácter) = texto que brinda la información que contiene la línea.

Como ya se ha dicho estas líneas GEDCOM forman una serie de registros que a su vez son los que conforman el fichero. Existen varios tipos de registros en función de la información que contienen, los cuales tienen una estructura jerárquica y definida. Los campos de un registro ya sean obligatorios u opcionales han de respetar un determinado orden, ya que existen dependencias entre varios campos. (24)

Sin dudas, GEDCOM fue una revolución desde su surgimiento y actualmente sigue siendo el estándar por excelencia para el intercambio de información genealógica entre las decenas de herramientas que se han desarrollado con este objetivo. Pero la nueva generación de sistemas genealógicos exige mejoras en su exportación de información para garantizar la interoperabilidad de elementos multimedia, gestores de referencias, entre otras funcionalidades que se introducen. Por ello la presente investigación se suma al trabajo que vienen realizando en ese sentido los desarrolladores y genealogistas, tema que aborda el siguiente sub-epígrafe.

1.5.2 Mejoras propuestas para el estándar actual GEDCOM.

El primero de mayo de 1998, el departamento de historia familiar de la Iglesia de los mormones anunció una propuesta de estándar GEDCOM para reemplazar GEDCOM 5.5. Su nombre fue "GEDCOM (Dirección Futura)". El proyecto fue el tema de una presentación en la Convención Nacional de la Sociedad Genealógica a los pocos días en Denver, Colorado. (24). Desde entonces, se ha intentado desarrollar versiones de este formato que cumplan con las expectativas de las potentes herramientas genealógicas actuales, pero las soluciones encontradas aún no son suficientes.

Genealogistas estadounidenses han creado BetterGEDCOM con el fin de formar un marco colaborativo en los seguidores de la genealogía. BetterGEDCOM es una comunidad de usuarios independiente formada para desarrollar normas internacionalmente reconocidas de la tecnología genealógica para el beneficio de la genealogía mundial. BetterGEDCOM no tiene ninguna afiliación con ninguna entidad comercial o cualquier otra organización genealógica en particular, pero da la bienvenida a la participación de todas las partes interesadas. La lista de participantes incluye usuarios avanzados en software de la genealogía, programadores de software de la genealogía y otros interesados en la tecnología genealógica.

Entre las deficiencias del formato GEDCOM se encuentran las siguientes:

- No soporta documentos de apoyo que incluyan imágenes.

- No permite incluir fuentes que remitan a otros documentos o genealogías.
- No permite la información estructurada de los lugares, por ejemplo, nombres múltiples, preposiciones por defecto para los nombres, mapas, fuentes y enlaces de acceso a los servicios de información geográfica.
- No permite el manejo de pruebas y conclusiones.
- Problemas con las fechas y calendario en general.
- Incompatibilidad con caracteres como la ñ y la acentuación, elementos necesarios en idiomas como el español. (25)

Estas deficiencias están presentes desde hace 14 años en el compartimiento de datos genealógicos. Es por ello que el proyecto BetterGEDCOM pretende darle una solución eficiente y urgente. Esta investigación plantea como uno de sus posibles resultados la definición de un formato mejorado que elimine estas dificultades. HTML³ constituye sin dudas una alternativa en el mejoramiento de la representación de estos datos, el siguiente epígrafe argumenta esta afirmación.

1.6 XML como tecnología para la representación de datos.

El lenguaje HTML con sus mejoras incluidas resulta ser actualmente la tendencia más positiva para compartir datos en la red, y los genealogistas también representan sus árboles en la web. Es por esto que se usa XML (Extensible Markup Language) para optimizar esta representación de datos. XML es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con mayores posibilidades. Esta tecnología tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

Ventajas de XML:

Es extensible: Después de diseñado y puesto en producción, es posible extender XML con la adición de nuevas etiquetas, de modo que se pueda continuar utilizando sin complicación alguna.

³HTML, siglas de HyperText Markup Language (*Lenguaje de Marcado de Hipertexto*), es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

El analizador es un componente estándar, no es necesario crear un analizador específico para cada versión de lenguaje XML. Esto posibilita el empleo de cualquiera de los analizadores disponibles. De esta manera, se evitan bugs y se acelera el desarrollo de aplicaciones.

Si un tercero decide usar un documento creado en XML, es sencillo entender su estructura y procesarla. Mejora la compatibilidad entre aplicaciones. Se pueden comunicar aplicaciones de distintas plataformas, sin que importe el origen de los datos, es decir, se podría tener una aplicación en Linux con una base de datos Postgree y comunicarla con otra aplicación en Windows y Base de Datos MS-SQL Server.

Transforma datos en información, pues se añade un significado concreto y se asocia a un contexto, con lo que se logra flexibilidad para estructurar documentos (26).

1.6.1 GedML: Un formato en ascenso.

GedML es un formato creado por el estadounidense Michael H. Kay que proporciona una forma de codificación de conjuntos de datos genealógicos en XML. Combina el modelo de datos GEDCOM con el estándar XML para la codificación de la información compleja. El resultado es una representación que puede obtenerse fácilmente mediante una conversión del GEDCOM, sobre todo haciendo uso de herramientas estándares: en particular, mediante una transformación XSLT como Saxon⁴.

Resulta evidente que GedML es diferente al GEDCOM tradicional tanto en la sintaxis como en la estructura lógica subyacente, pero aún se considera una evolución del GEDCOM. Las mejoras son notables, por ejemplo, en el GEDCOM tradicional los enlaces son bidimensionales, lo que provoca redundancias innecesarias en la exportación de datos. Todos los enlaces en GedML son unidireccionales, lo cual se logra al sustituir el sistema de caracteres ANSEL por UNICODE. (27)

El movimiento surgido a raíz de GedML es bastante amplio, en este sentido se debe mencionar organizaciones como XGenML. Esta organización es un consorcio mundial para el desarrollo de un marco basado en XML para la presentación de la información genealógica que incluye a todos los interesados en el tema, incluyendo proveedores de información genealógica, asociaciones genealógicas, la iglesia SUD, los desarrolladores del software genealógico, el gobierno, organismos y personas interesadas en XML y genealogía. El objetivo inicial de XGenML consiste en crear una

⁴ Más información sobre este software en la siguiente dirección: <http://www.saxonica.com/documentation> .

especificación XML abierta de información genealógica sobre la base de la labor de otras personas que han comenzado a crear modelos genealógicos bajo los estándares XML, como la iglesia mormona con GEDCOM XML, Gentech, GeniML y otros.

El modelado de los datos genealógicos también ha sido modificado por esta tendencia. GDMUML es una representación de la GENTECH para modelar datos genealógicos en UML. El modelo se representa siguiendo la clásica estructura entidad-relación. El UML también se puede utilizar para modelar los diseños de base de datos lógico, sin embargo, GDMUML no lo hace y en su lugar se centra en el modelo de objetos de sistemas, pero conserva la relación entre los objetos, por lo que indica que las clases se asocian manteniendo compatibilidad en las representaciones web.

Se puede inferir que los formatos basados en XML, a pesar de no considerarse estándares por el momento, constituyen una alternativa muy usada en el intercambio de información genealógica en pos de la interoperabilidad entre herramientas para este propósito a nivel internacional. Seguidamente se presentan ejemplos que argumentan lo anterior.

1.6.2 Formatos de datos genealógicos basados en XML.

GenXML:

Formato de archivos de intercambio de datos entre los programas de genealogía. Está basado en XML y descrito en un esquema XML. Este formato no tiene la intención de ser usado como un formato interno de los programas de genealogía, aunque puede ser utilizado como una alternativa a Gedcom 5.5 La idea de GenXML encierra los siguientes aspectos (28):

Deberá ser fácil de leer por la mayoría de los programas genealógicos.

Deberá ser fácil de escribir por la mayoría de los programas genealógicos.

Deberá ser fácil de manipular por programas de terceros.

FamilyML:

FamilyML es un formato de datos estándar basado en XML que permite el fácil intercambio de datos genealógicos. También se basa en GedML y GEDCOM, pero es un formato más legible. La definición

se divide en tres archivos, la familia del árbol es la estructura principal y contiene referencias a otros dos documentos.

Luego de analizar los formatos estándares existentes, valorando las mejoras que se hacen necesarias, se selecciona definitivamente a GEDCOM (29) para su implementación. Seguidamente se abordan las herramientas y metodologías que serán usadas para el logro de este objetivo.

1.7 Herramientas y metodologías.

Para la implementación del componente necesario en la solución al problema que ocupa nuestra investigación se hará uso del lenguaje Java, por el hecho de que alasARBOGEN está implementado en este lenguaje. A continuación se exponen sus características como fundamento a la elección:

Java

Lenguaje de programación desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90. Todos aquellos familiarizados con C++ encontrarán que Java es más sencillo, ya que se han eliminado ciertas características, como los punteros. Debido a su semejanza con C y C++, y dado que la mayoría de la gente los conoce aunque sea de forma elemental, resulta muy fácil aprender Java. Los programadores experimentados en C++ pueden migrar muy rápidamente a Java y ser productivos en poco tiempo. Java además posee las siguientes características:

Orientado a objetos: Java fue diseñado como un lenguaje orientado a objetos desde el principio. Los objetos se agrupan en estructuras encapsuladas tanto sus datos como los métodos (o funciones) que manipulan esos datos.

Distribuido: Java proporciona una colección de clases para su uso en aplicaciones de red, que permiten abrir sockets y establecer y aceptar conexiones con servidores o clientes remotos, facilitando así la creación de aplicaciones distribuidas.

Interpretado y compilado a la vez: Java es compilado, en la medida en que su código fuente se transforma en una especie de código máquina, los bytecodes, semejantes a las instrucciones de ensamblador. Por otra parte, es interpretado, ya que los bytecodes se pueden ejecutar directamente sobre cualquier máquina a la cual se hayan portado el intérprete y el sistema de ejecución en tiempo real (run-time).

Robusto: Java fue diseñado para crear software altamente fiable. Para ello proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución.

Indiferente a la arquitectura: Java está diseñado para soportar aplicaciones que serán ejecutadas en los más variados entornos de red, desde Unix a Windows NT, pasando por Mac y estaciones de trabajo, sobre arquitecturas distintas y con sistemas operativos diversos. (30)

IDE

La herramienta que se usará en la implementación del componente es **NetBeans** en su versión 6.9. El IDE NetBeans es un entorno de desarrollo integrado, disponible para Windows, Mac, Linux y Solaris. El proyecto NetBeans consiste en un IDE de código abierto y una plataforma de aplicaciones que permiten a los desarrolladores crear rápidamente web, empresa, escritorio y aplicaciones móviles utilizando la plataforma Java, así como JavaFX, PHP, JavaScript y Ajax, Ruby y Ruby on Rails , Groovy y Grails, y C / C + +.⁵

Metodología de desarrollo:

OpenUP/Basic

Es un FrameWork de procesos de desarrollo de software de código abierto. Presenta un modelo extensible, dirigido a la gestión y desarrollo de proyectos de software basados en desarrollo iterativo, es ágil e incremental; aplicable a un conjunto amplio de plataformas y aplicaciones de desarrollo. Es un proceso para pequeños equipos de desarrollo que valoran los beneficios de la colaboración y del trabajo mutuo.

OpenUP / Basic divide el proyecto en iteraciones: intervalos planificados, en caja de tiempo-por lo general se mide en semanas. Se enfoca en reducir significativamente el riesgo de manera temprana en el ciclo de vida (31). El plan de iteración define lo que debe ser entregado dentro de la iteración, y el

⁵ Para ampliar este contenido puede visitar la el artículo publicado en la siguiente dirección: <http://www.netbeans.org/>

resultado es una demo-poder o entregable .Permite auto-organizarse en torno a cómo lograr los objetivos de la iteración y compromete a entregar los resultados. ⁶

Herramienta CASE

Visual Paradigm:

Visual Paradigm para UML es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado ayuda a una construcción más rápida de aplicaciones de calidad, y también a un menor coste, además ofrece la posibilidad de dibujar todos los tipos de diagramas de clases, el trabajo con código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación, así como una serie de tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos. Es importante señalar que la herramienta de modelado Visual Paradigm no es gratuito, pero la compañía Visual Paradigm UML Community, tiene disponible distintas versiones y facilita licencias especiales para fines académicos, sin interés de lucro. Visual Paradigm es una herramienta de modelado multiplataforma que brinda una interfaz de usuario amigable, y además puede integrarse con varios IDE (32). También posibilita la aplicación de Ingeniería inversa, permitiendo entregar al cliente un producto bien documentado. Además tiene incluido un panel para el diseño de la interfaz de usuario lo cual permite no tener que integrarlo con Visio.

1.8 Conclusiones parciales.

Luego de la realización del presente capítulo se tiene claridad respecto al objetivo de la presente investigación. Sin dudas se hace necesario un componente para el sistema alasARBOGEN que permita estandarizar la exportación de sus datos, por la importancia que posee esta funcionalidad para el CNGM. El estudio de las herramientas genealógicas en el mundo ha permitido concluir que el uso de formato GEDCOM con sus mejoras propuestas en esta investigación constituye la solución al problema que origina este trabajo. Se ha realizado de manera concreta la fundamentación teórica de nuestra investigación y han quedado definidas las herramientas y metodologías a usar. Por esta razón se puede proceder a diseñar e implementar el componente de software.

⁶ Para ampliar este contenido puede visitar la el artículo publicado en la siguiente dirección: <http://epf.eclipse.org/wikis/openup/>

CAPÍTULO 2: DISEÑO DEL COMPONENTE.

Introducción

En este capítulo se plasmará todo el diseño del componente a implementar teniendo en cuenta los requisitos funcionales y requisitos no funcionales del mismo. Se expondrá la estructura de dicho componente a través de los diagramas de clases y los diagramas de interacción para los casos de uso definidos; de igual forma se realizará la descripción de dichos casos de uso.

2.1 Características del sistema.

2.1.1 Descripción del componente a desarrollar.

El objetivo fundamental del componente a desarrollar es posibilitar al usuario exportar los datos genealógicos gestionados por el sistema alasARBOGEN en el formato estándar GEDCOM. El componente debe permitir de igual forma importar este tipo de archivo.

2.1.2 Requerimientos y modelo de casos de uso del sistema.

A continuación se exponen los requisitos que posee el componente a implementar, así como el diagrama de casos de uso; de vital importancia en la comprensión de la aplicación.

2.1.2.1 Especificación de los requisitos.

Las definiciones de requisito son:

- Condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo.
- Condición o capacidad que tiene que ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar, u otro documento impuesto formalmente.

Una representación documentada de una condición o capacidad como en las dos anteriores.⁷

Los requisitos pueden ser clasificados en Funcionales y No Funcionales. Seguidamente se muestran los correspondientes al componente de software.

⁷IEEE. Standard Glossary of Software Engineering Terminology.

2.1.2.2 Requisitos funcionales.

Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, en el caso del componente a implementar los requisitos funcionales son los siguientes:

RF1: Exportar archivo.

RF 2: Importar archivo.

2.1.2.3 Requisitos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son cualidades o propiedades que el sistema debe tener; definen las características mínimas que deben tener las herramientas y el entorno en que se desarrolla para garantizar su rendimiento. El componente a implementar tiene el objetivo de resolver el problema del sistema alasARBOGEN en cuanto a su intercambio con sistemas similares, por lo que muchos de los requerimientos no funcionales serán iguales o muy similares a los de alasARBOGEN.

- **Apariencia e interfaz externa**

La interfaz de presentación será simple y amigable. Predominará en la aplicación el color azul.

- **Usabilidad**

El acceso al componente se realizará de forma fácil y rápida. El menú será mostrado de la forma tradicional, por lo que será accesible para cualquier usuario con conocimientos básicos de informática.

- **Rendimiento**

La velocidad de procesamiento de la aplicación debe ser rápida, al igual que la capacidad de respuesta.

- **Portabilidad.**

El componente debe permitir ejecutarse en cualquiera de los sistemas operativos más usados en la actualidad, destacándose el sistema operativo GNU Linux.

- **Disponibilidad**

El componente debe estar disponible a tiempo completo, como parte integrada del sistema alasARBOGEN, y recuperarse rápidamente ante cualquier tipo de fallo.

- **Software**

Se requiere para el funcionamiento de la aplicación disponer de un sistema operativo que tenga la Maquina Virtual de Java 5.0 o versiones superiores.

- **Hardware**

Para el desarrollo y ejecución del componente se precisó que los requisitos estuvieran en función de los requerimientos que propone J2EE para el desarrollo de aplicaciones Java:

-Procesador Pentium 3 o superior. (Recomendado Pentium 4 o superior).

-256 MB RAM como mínimo (Recomendado 512 MB RAM o superior).

- **Requisitos legales**

Las tecnologías y herramientas que se utilicen para desarrollar el sistema deben estar bajo la licencia de software libre.

2.2 Modelo de casos de uso del sistema.

El modelo de casos de uso del sistema tiene como objetivo la definición y especificación de actores, casos de uso y las relaciones entre estos.

2.2.1 Actores del sistema.

Un actor es la idealización de una persona externa, un proceso o cosa que interactúa con un sistema, subsistema, o clase. Caracteriza a las interacciones que pueden tener los usuarios con el mismo. Se puede incluir que un usuario puede llegar a desempeñarse como varios actores en tiempo de ejecución, además que diferentes usuarios pueden estar reflejados en un mismo actor, y por lo tanto, representan distintas instancias de la misma definición de actor. Cada actor participa en uno o más casos de uso.

Se muestran a continuación en la Ilustración 1 el actor del sistema con su respectiva descripción.

Actor del Sistema	Descripción
Genetista	El especialista en genética es el que interactúa con el componente y el único encargado de exportar o importar datos genealógicos.

Ilustración 1: Descripción del actor del sistema.

2.2.2 Diagrama de casos de uso del sistema.

El Diagrama de Casos de Uso del Sistema representa la interacción del actor con los casos de uso del sistema, los cuales representan las funcionalidades o procesos de la aplicación. (33) La Figura 1 muestra el diagrama de Casos de Uso para el componente a implementar.

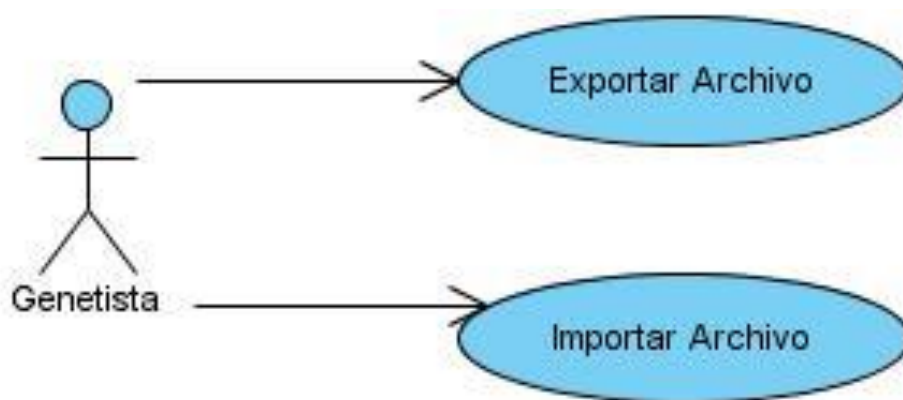



Ilustración 2: Diagrama de Casos de Uso del sistema.

2.3 Descripción textual de casos de uso del sistema.

Los siguientes sub epígrafes tienen como objetivo realizar una descripción detallada de la manera en que se desarrolla el caso de uso como funcionalidad. Esto permitirá una mejor comprensión sobre el funcionamiento del componente a desarrollar.

2.3.1 Caso de uso: Exportar Archivo.

Caso de Uso:	Exportar Archivo.	
Actores:	Genetista.	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el genetista desea exportar el archivo genealógico en el que trabaja en el formato estándar GEDCOM, para ello accede a la opción Exportar en el menú Archivo de la barra de Menú del sistema alasARBOGEN, y luego al sub-menú Archivo GEDCOM; hecho esto se muestra una interfaz donde el genetista selecciona la carpeta destino del archivo a exportar , luego especifica un nombre al archivo y acciona el botón Exportar, finalizando así el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe de encontrarse registrado en el sistema alasARBOGEN. Debe estar creado el árbol genealógico a exportar y además debe encontrarse visualizado en el panel.	
Referencias:	RF 1.	
Prioridad:	Crítica	
Flujo Normal de Eventos		
	Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. El genetista da clic en el botón “Archivo GEDCOM” que se encuentra dentro de la opción “Exportar” en el menú Archivo.	2. El sistema muestra una interfaz para que el usuario seleccione la carpeta destino y asigne un nombre al archivo.
	3. El genetista configura la exportación y luego da clic en el botón Exportar.	4. El sistema exportar el archivo en el formato seleccionado, luego muestra un mensaje confirmando el éxito del proceso.
Prototipo de Interfaz		

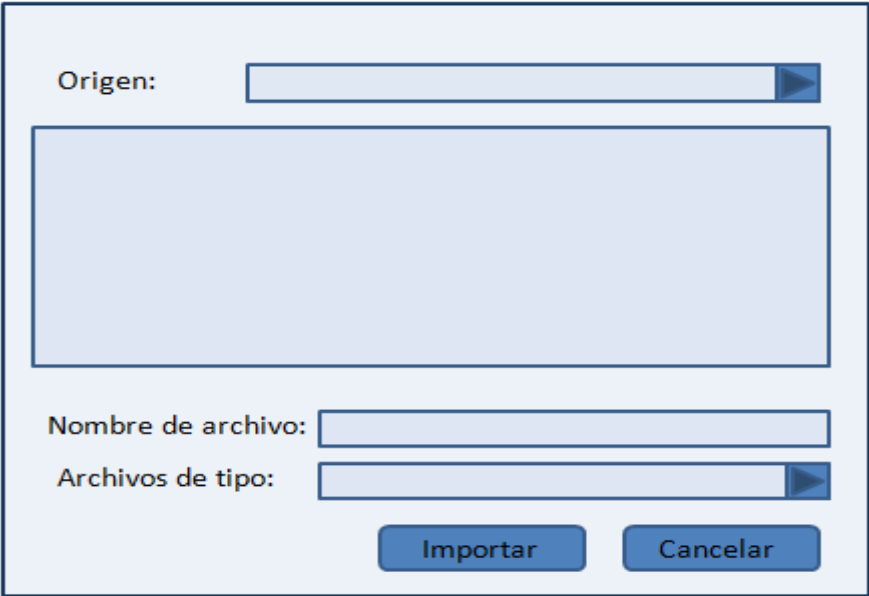


Pos- condiciones	El árbol genealógico queda exportado en el formato GEDCOM en el destino deseado por el genetista.
---------------------	---

Ilustración 3: Descripción del caso de uso Exportar archivo GEDCOM.

2.3.2 Caso de uso: Importar Archivo.

Caso de Uso:	Importar Archivo.
Actores:	Genetista.
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el genetista desea importar un archivo genealógico en el formato estándar GEDCOM, para ello accede a la opción Importar en el menú Archivo de la barra de Menú del sistema alasARBOGEN y luego al sub-menú Archivo GEDCOM; hecho esto se muestra una interfaz donde el genetista selecciona el archivo a importar, luego acciona el botón Importar, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones:	El usuario debe de encontrarse registrado en el sistema alasARBOGEN.
Referencias:	RF 2.

Prioridad:	Crítica
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El genetista da clic en la opción Importar del menú Archivo y dentro selecciona Archivo GEDCOM.	2. El sistema muestra una interfaz que posee un explorador en la cual el usuario puede seleccionar el archivo GEDCOM a importar. El explorador solo muestra archivos con extensión (*.ged).
3. El genetista selecciona el archivo GEDCOM deseado, luego da clic en el botón Importar.	4. El sistema importa y carga el archivo GEDCOM seleccionado. Luego representa el árbol genealógico en el panel y muestra un mensaje confirmando el éxito del proceso.
Prototipo de Interfaz	
	
Pos-condiciones	El archivo genealógico seleccionado queda importado en el formato seleccionado, representado en el panel de trabajo del sistema alasARBOGEN con la información de cada individuo y listo para ser

	gestionado por el sistema.
--	----------------------------

Ilustración 4: Descripción del caso de uso Importar archivo GEDCOM.

2.4 Estilo arquitectónico empleado.

Un estilo arquitectónico especifica un conjunto predefinido de subsistemas, responsabilidades y recomendaciones para organizar los distintos componentes en la implementación. Constituye una familia de sistemas partiendo de un patrón de organización estructural. Define un vocabulario de tipos de componentes y conectores y un conjunto de restricciones de cómo cambiar esos componentes y conectores. (34) Para el desarrollo del componente se hace uso del estilo Modelo Vista Controlador.

Modelo Vista Controlador (MVC).

Este estilo arquitectónico muy usado en el desarrollo de software a nivel mundial constituye un patrón que divide una aplicación en 3 áreas fundamentales: entrada, procesamiento y salida; esto queda expuesto de la forma siguiente. La aplicación de este modelo en el componente a implementar se puede apreciar en los diagramas de clases del diseño que se exponen más adelante. (Ilustraciones 6 y 7) (35).

Modelo: Es el objeto que representa los datos del programa. Encapsula los datos y las funcionalidades. El modelo es independiente de cualquier representación de salida y comportamiento de entrada. El componente usa como modelo un grafo, el mismo es usado en varias clases, una de ellas es la clase *ArbolGenealogico*.

Vista: Muestra la información al usuario. Pueden existir múltiples vistas del modelo. Cada vista tiene asociado un componente controlador. Esta capa se implementa dentro de la clase *Aplicacion*, en la cual se crean todas las interfaces del diseño.

Controlador: Reciben las entradas, usualmente como eventos. Los eventos son traducidos a solicitudes de servicio para el modelo o la vista. El control en el componente se realiza haciendo uso de varias clases, pero principalmente en la clase *FamiliaVisual*.

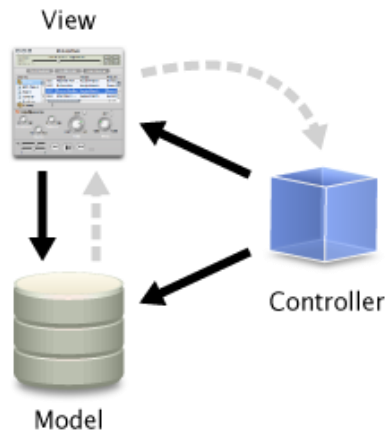


Ilustración 5: Patrón Modelo - Vista - Controlador.

Para el caso del componente para la estandarización de los datos genealógicos en el sistema alasARBOGEN, la arquitectura modelo-vista-controlador se evidencia como se muestra en la siguiente ilustración, en la que se reflejan las clases principales de las capas arquitectónicas de la aplicación:

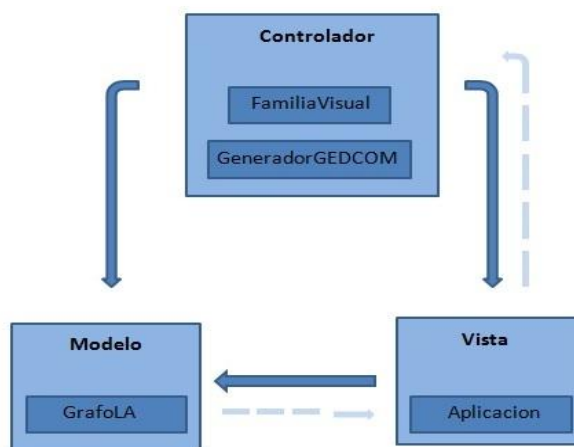


Ilustración 6: Patrón Modelo-Vista-Controlador en el sistema alasARBOGEN.

2.5 Patrones de diseño empleados.

Los patrones de diseño son usados como soluciones simples y elegantes a problemas específicos y comunes en el diseño orientado a objeto de una aplicación. Constituyen un importante apoyo a la hora de evitar o eliminar obstáculos que se presentan frecuentemente en el desarrollo de un software. Los patrones fundamentales que se usarán en el componente son los siguientes:

Experto

Es un patrón que expresa la intuición de que los objetos hacen las cosas según la información que tienen, reforzando en el encapsulamiento (36). Este patrón se aplica en varias clases en la implementación del componente, fundamentalmente en las clases *RegistroIndividual* y *RegistroFamilia*.

La clase *RegistroIndividual* contiene el método *toStringBuffer()*, que tiene como función estructurar la información referente a cada individuo del árbol genealógico dentro del archivo de salida. Este método actúa según la información que reciba como parámetros en el constructor de la clase, creando un registro diferente en la medida que se adicionen como parámetros atributos no nulos, poniendo de manifiesto el patrón experto.

Alta Cohesión

La cohesión es la medida de la fuerza que une a las responsabilidades de una clase. Una clase con baja cohesión hace muchas cosas no relacionadas, o hace demasiado trabajo. Tales clases no son convenientes ya que son difíciles de mantener, de reutilizar y de entender. Una clase con alta cohesión mejora la claridad y la facilidad de su uso, su mantenimiento se simplifica y es fácil de reutilizar. (36)

En el caso del componente para la estandarización de los datos genealógicos en el sistema alasARBOGEN, este patrón es muy usado, pues las clases necesitan ser reutilizables; sobre todo aquellas que se relacionan directamente con la estructura del formato como *GeneradorGEDCOM()*, *LineasGEDCOM()* y *GEDCOMTag()*.

2.6 Diagramas de clases del diseño.

Un diagrama de clases del diseño constituye un reflejo gráfico de las especificaciones y la estructura de las clases e interfaces de la aplicación. Además, muestra con claridad los diferentes tipos de relaciones que existen entre las clases involucradas en el desarrollo del sistema. Para lograr mostrar de forma más precisa los diagramas, estos aparecen con atributos y métodos ocultos.

Los diagramas que se muestran a continuación reflejan la interacción entre las distintas capas de la aplicación. El paquete controlador contiene las clases encargadas de realizar las funcionalidades; la clase *GeneradorGEDCOM* es la encargada de exportar con calidad los datos de cada individuo del árbol genealógico; la misma recibe como parámetros los listados de individuos y de familias, así como el encabezamiento del archivo a exportar. Por su parte la clase *FamiliaVisual* crea dichos parámetros y

además construye la vista necesaria para mostrar el árbol a través de la clase Aplicación de la capa vista luego de su importación. En ambos casos el modelo es el grafo que contiene al árbol.

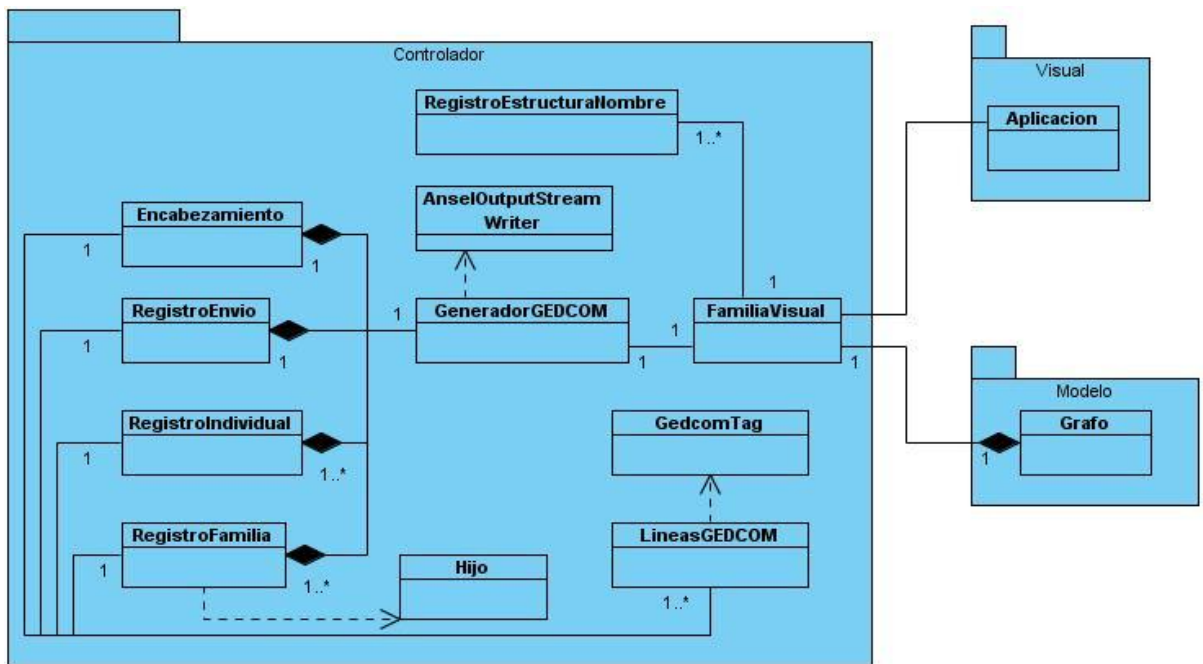


Ilustración 7: Diagramas de clases del diseño para Exportar.

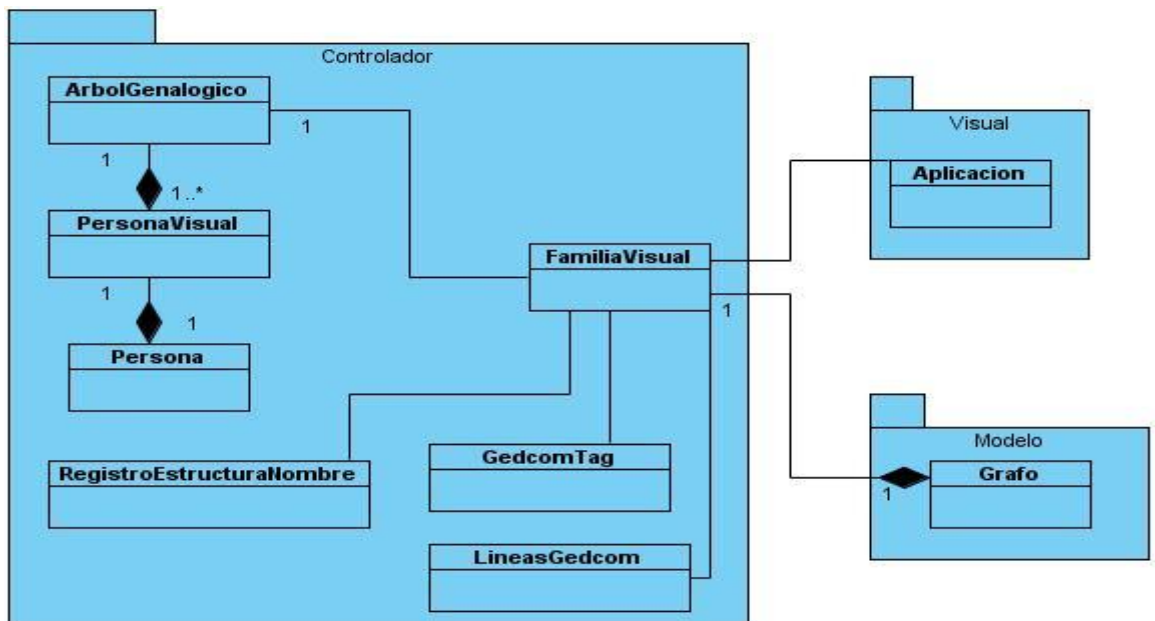


Ilustración 8: Diagrama de clases del diseño para Importar.

2.7 Diagramas de secuencia.

Los diagramas de secuencia son usados para reflejar la interacción entre objetos del sistema, ordenada de manera lógica. Muestra los objetos y las secuencias que intervienen en cada escenario. Seguidamente se muestran se exponen los diagramas de secuencia del componente a implementar.

El siguiente diagrama representa la interacción entre el usuario y el sistema para hacer uso de la funcionalidad Exportar Archivo; se muestra claramente la comunicación entre las entidades en el sistema para dar respuesta a la solicitud del usuario.

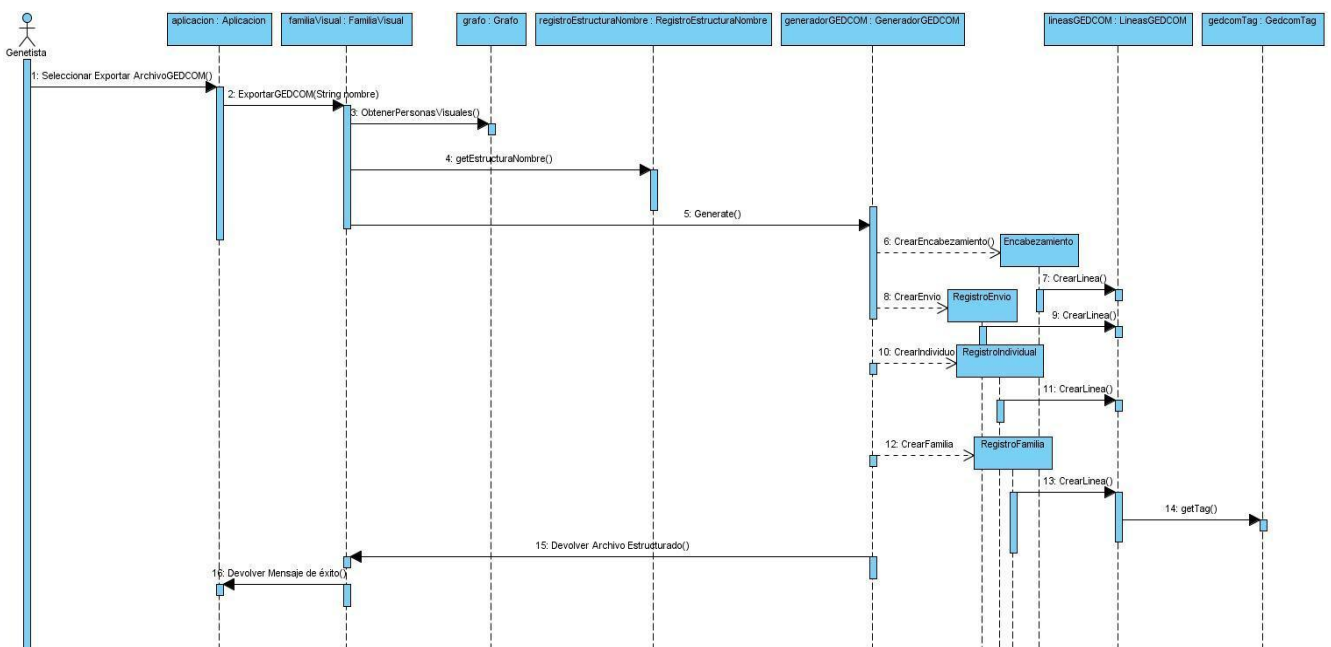


Ilustración 9: Diagrama de secuencia correspondiente al Caso de Uso Exportar Archivo.

El diagrama que se presenta seguidamente es muy similar al anterior, pero esta vez representa a la funcionalidad Importar Archivo, reflejando la secuencia existente desde el momento en que el usuario solicita la opción importar, hasta que el árbol genealógico puede ser visualizado en el panel y se emite el mensaje de éxito.

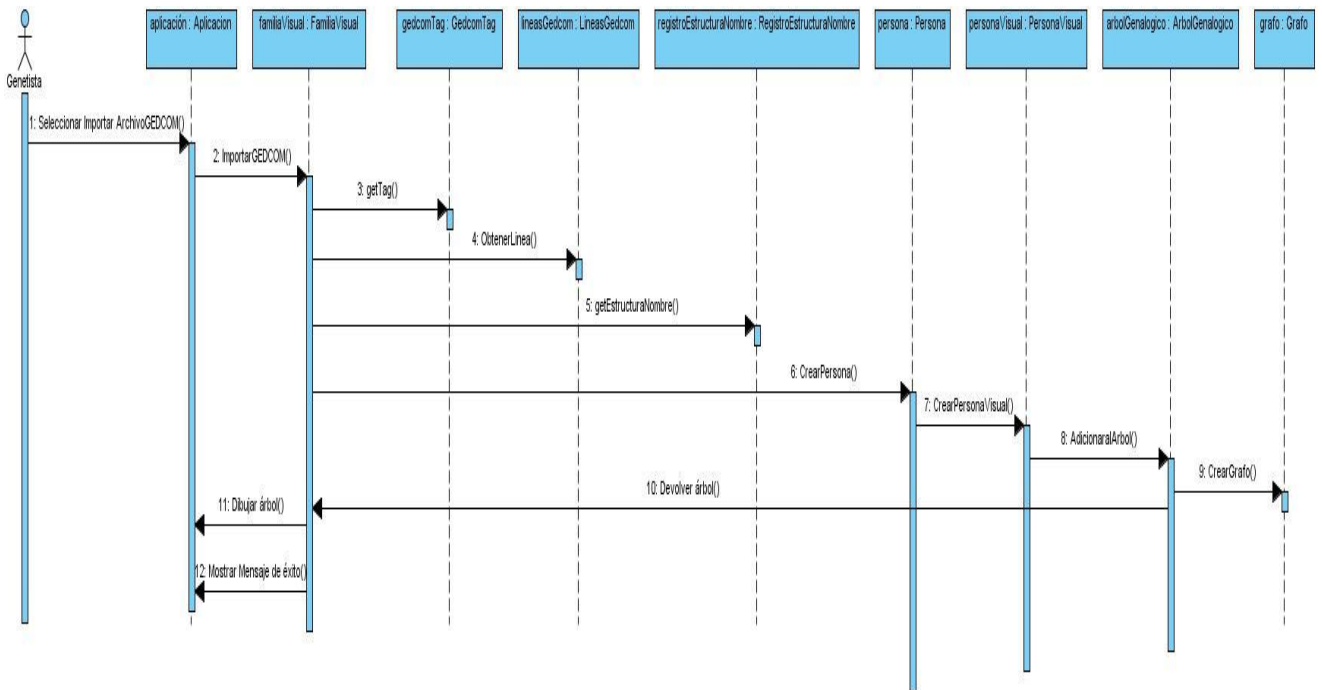


Ilustración 10: Diagrama de secuencia correspondiente al Caso de Uso Importar Archivo.

2.8 Conclusiones parciales

En este capítulo se ha planteado todo lo referente al diseño del componente a implementar. El diagrama de casos de uso y los diagramas de clases han sido generados, reflejando la lógica necesaria para el funcionamiento del componente. De igual forma se realizó la descripción de los casos de uso, facilitando la comprensión de la interacción del usuario con el sistema; se abordó sobre los patrones de diseño y se construyeron los diagramas de secuencia. En el siguiente capítulo se generan los artefactos correspondientes a la implementación.

CAPÍTULO 3: Implementación y pruebas.

Este capítulo mostrará los artefactos construidos para la implementación del componente. Se describirá brevemente el código utilizado a través del análisis de fragmentos de las principales clases desarrolladas para el logro de las funcionalidades requeridas. Por último, se expondrá el proceso de pruebas funcionales realizadas al componente al término de su implementación.

3.1 Diagrama de componentes.

Un diagrama de componentes representa cómo un sistema de software es dividido en componentes, y muestra la relación existente entre ellos. Los componentes físicos incluyen archivos, cabeceras, bibliotecas compartidas, módulos, ejecutables, o paquetes. Los diagramas de componentes prevalecen en el campo de la arquitectura de software pero pueden ser usados para modelar y documentar cualquier arquitectura de sistema. Seguidamente se muestra el diagrama de componentes de la aplicación desarrollada, el mismo está compuesto por cuatro paquetes relacionados entre sí (37).

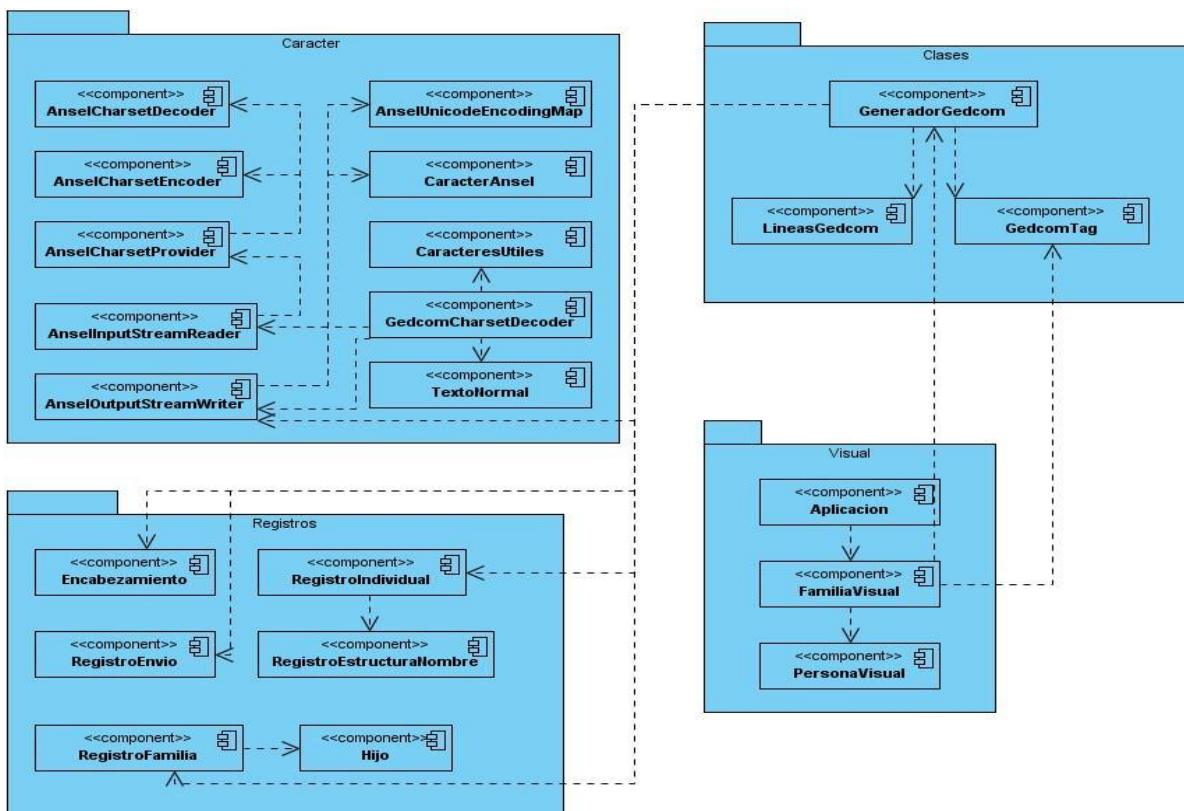


Ilustración 11: Diagrama de Componentes.

El paquete *Character* contiene una serie de componentes encargados de interpretar y generar caracteres ANSEL. En este caso el componente *AnselOutputStreamWriter*, estrechamente relacionado con el componente *GedcomCharsetDecoder*, tiene el objetivo fundamental de realizar este tipo de codificación al archivo que será exportado por el componente *GeneradorGEDCOM* dentro del paquete *Clases*.

Clases, es el paquete que contiene los componentes más importantes para exportar archivos en el formato estándar GEDCOM, seguidamente se muestra una pequeña descripción de los mismos:

LineasGedcom: Contiene los métodos necesarios para acceder a cada una de las líneas de archivo importado, permitiendo además devolver los datos de cada individuo según el nivel y la etiqueta de la línea en cuestión.

GedcomTag: Está compuesto por una estructura *HashMap* que almacena todas las etiquetas existentes en la versión 5.5 del formato estándar GEDCOM. También posee los métodos de acceso a dichas etiquetas.

GeneradorGedcom: Es el encargado finalmente de crear el archivo a exportar, por ello tiene relación con el paquete Registros, que le aporta la información necesaria para el formato.

Los componentes del paquete Registros son los contenedores de la información de cada persona en árbol; y funcionan de la siguiente manera:

Encabezamiento: Construye las primeras líneas de cada archivo exportado en el formato estándar GEDCOM, las cuales muestran información. La información que exponen es la versión del Gedcom en uso, el nombre del software que lo implementa, y otras.

Por su parte el paquete *Visual* está integrado por componentes encargados de crear personas y familias visuales a partir de la información contenida en los archivos GEDCOM. El siguiente epígrafe muestra ejemplos para proporcionar una mejor comprensión de la integración en estos componentes.

3.2 Análisis de fragmentos de código.

La aplicación desarrollada posee una cantidad considerable de código, pues la creación de la estructura del formato estándar Gedcom así lo amerita. Se muestran a continuación fragmentos de código que permiten un acercamiento a la lógica de la implementación.

GeneradorGEDCOM es la clase encargada de conformar la salida para el formato Gedcom, la misma posee por detrás toda una jerarquía de clases inter-relacionadas que transforman (entidad por entidad) los datos de cada individuo del grafo al formato Gedcom, seguidamente se expone el método *generate()* que refleja la forma en que se acoplan las distintas clases para conformar el formato.

```
public static void generate(Writer writer, Encabezamiento header, RegistroEnvio submitter,
    List<RegistroIndividual> individuals, List<RegistroFamilia> families, List<Source> sources,
    List<RepositoryRecord> repositories)
    throws IOException
{
    StringBuffer gedcom = new StringBuffer();
    try {
        gedcom.append(header.toStringBuffer(0));
        gedcom.append(submitter.toStringBuffer(0));

        appendSet(gedcom, individuals);
        appendSet(gedcom, families);
        appendSet(gedcom, sources);
        appendSet(gedcom, repositories);

        gedcom.append("0 TRLR\n");
        writer.write(gedcom.toString());
        writer.flush();
    }
    catch (RuntimeException e) {

        LOG.info("Error de generación. Texto: " + gedcom.toString(), e);
        throw e;
    }
}
```

El método anterior constituye una muestra de cómo debe quedar un archivo Gedcom, compuesto fundamentalmente por un encabezamiento y por los datos de las familias e individuos existentes en el grafo que representa al árbol genealógico. (Ver Anexo 2).

La clase **GedcomTag** permite acceder de manera fácil a todas las etiquetas necesarias en el formato GEDCOM. Esta información se encuentra representada en una estructura *HashMap*, tal como se muestra en el siguiente fragmento de dicha clase:

```
public final class GedcomTag {

    private final String tag;
    private final String name;
    private static final HashMap<String, GedcomTag> TAG_MAP = new HashMap();

    public static final GedcomTag ABBR = new GedcomTag("ABBR", "ABBREVIATION");

    public static final GedcomTag ADDR = new GedcomTag("ADDR", "ADDRESS");

    public static final GedcomTag ADR1 = new GedcomTag("ADR1", "ADDRESS1");

    public static final GedcomTag ADR2 = new GedcomTag("ADR2", "ADDRESS2");

    public static final GedcomTag ADR3 = new GedcomTag("ADR3", "ADDRESS3");

    public static final GedcomTag ADOP = new GedcomTag("ADOP", "ADOPTION");

    public static final GedcomTag AFN = new GedcomTag("AFN", "AFN");

    public static final GedcomTag AGE = new GedcomTag("AGE", "AGE");

    public static final GedcomTag AGNC = new GedcomTag("AGNC", "AGENCY");

    public static final GedcomTag ALIA = new GedcomTag("ALIA", "ALIAS");

    public static final GedcomTag ANCE = new GedcomTag("ANCE", "ANCESTORS");

    public static final GedcomTag ANCI = new GedcomTag("ANCI", "ANCES_INTEREST");
```

Para concluir se muestran fragmentos de la funcionalidad *ImportarGEDCOM()*.

Recibiendo al archivo:


```
View view = null;
JFileChooser fd = new JFileChooser();
FileNameExtensionFilter filtro = new FileNameExtensionFilter("Archivos de árboles genealógicos");
fd.setFileFilter(filtro);
int val = fd.showOpenDialog(fd);
if (val == JFileChooser.APPROVE_OPTION) {
    filecargado = fd.getSelectedFile();

    BufferedReader entrada;
    try {
        entrada = new BufferedReader(new FileReader(filecargado));
        String linea;

        LíneasGEDCOM li = new LíneasGEDCOM();

        int numero = 0;

        while (entrada.ready()) {
            linea = entrada.readLine();
            numero = Integer.parseInt(linea.charAt(0) + "");
            LíneasGEDCOM auxiliar = li;

            LíneasGEDCOM nuevaLinea = LíneasGEDCOM.parseGedcomLine(linea, numero);

            for (int i = 0; i < numero; i++) {
                auxiliar = auxiliar.getChild(auxiliar.getChildren().size() - 1);
            }
            auxiliar.addChild(nuevaLinea);
        }
    }
}
```

El código anterior muestra la creación del objeto *JFileChooser*, el cual se encarga de mostrar en pantalla el explorador necesario para buscar dentro del ordenador el archivo que se desea importar. También se refleja la forma en la que se obtiene cada uno de las líneas del archivo GEDCOM a través de un objeto de tipo *LíneasGEDCOM*, la clase encargada de manejar la estructura de este formato.

Pintando las relaciones entre los matrimonios.

```
int v1 = panel.getPersonasvisuales().indexOf(esposov);
int v2 = panel.getPersonasvisuales().indexOf(esposav);

panel.getGrafo2().activarInsertarArco(true, esposav, esposov, relaciones.esposa);
panel.getGrafo2().activarInsertarArco(true, esposov, esposav, relaciones.esposov);
panel.getArbol().getFamiliaController().getgrafoFamilia().insertarArco(v1, v2, relaciones.esposa);
panel.getArbol().getFamiliaController().getgrafoFamilia().insertarArco(v2, v1, relaciones.esposov);
esposav.getPersona().setGeneracion(esposov.getPersona().getGeneracion());
```

3.3 Aspectos del diseño del sistema alasARBOGEN que resultan incompatibles con el formato estándar GEDCOM.

De manera simultánea al desarrollo del componente fueron surgiendo una serie de barreras en el diseño tanto visual como de clases del sistema alasARBOGEN, barreras que sin dudas evitan la generación de archivos GEDCOM con la estructura requerida para lograr un intercambio eficiente de información con sistemas similares. Seguidamente se exponen los elementos que deben ser tomados en cuenta para refinar la actual versión del sistema o la creación de una nueva versión en pos de un intercambio de información más eficiente.

Implementar la creación del árbol genealógico de manera que exista una diferenciación entre todas las familias que lo componen; y permita al usuario la asignación de un identificador único a cada una de estas familias. Esto permitirá la correcta generación dentro del archivo (.ged) de las etiquetas FAM (familia), HUSB (esposov), WIFE (esposav) y CHILD (listado de hijos); las cuales contienen los identificadores y resultan imprescindibles para establecer las relaciones dentro del árbol.

Cuando se adiciona un individuo al árbol se debe garantizar que guarde el identificador de la familia en la cual se ha insertado, así como la relación que establece dentro de la misma. Un individuo puede ser hijo en una familia y progenitor en otra, de esta forma es como funciona en el formato Gedcom. Esto permitirá la generación de las etiquetas FAMC (guarda el identificador de la familia en la cual el individuo aparece como hijo) y FAMS (guarda el identificador de la familia en la cual el individuo aparece como progenitor).

Resulta muy importante tener en cuenta estos elementos, pues garantizan el correcto enlace de los individuos dentro de cada familia y dentro del árbol general en el momento de importar el archivo. De igual forma la investigación ha mostrado la necesidad de adaptar con urgencia el formato Gedcom a la

información científica y médica que arroja el análisis de árboles genealógicos. En el siguiente epígrafe se aborda el por qué de esta necesidad.

3.3.1 Solución para identificar las familias que componen un árbol genealógico.

Con el objetivo de dar solución al problema surgido por el hecho de que el sistema alasARBOGEN identifica su árbol como una sola familia, fue necesario realizar un estudio de las principales funcionalidades contenidas en el sistema alasARBOGEN 2.0, las cuales fueron muy útiles para separar las distintas familias como se muestra en la siguiente ilustración.

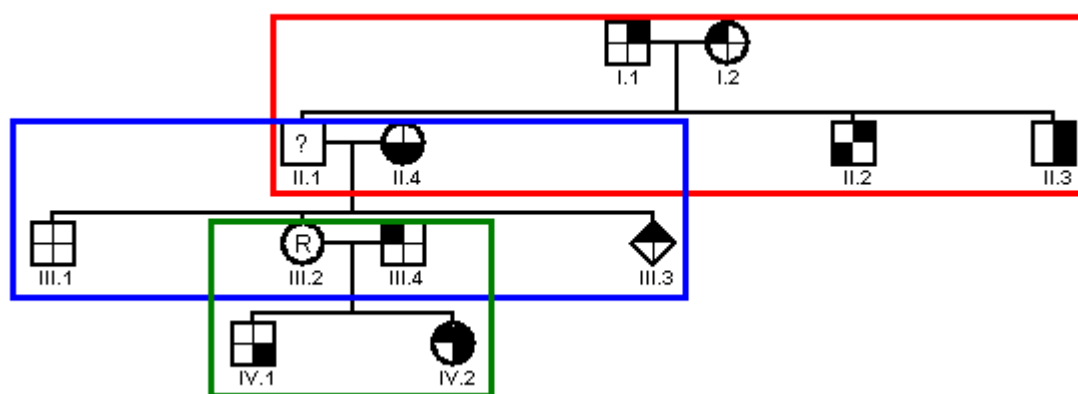


Ilustración 12: División de familias en el árbol genealógico.

Por ejemplo el método *ListarMarimonios()* resultó ser muy importante por el hecho de que permite conformar una lista de parejas a través de la recursividad. Luego se definió un método booleano *Progenitor()* que recibe como parámetros un padre y un hijo. De esta forma se logra conocer los padres y sus hijos para conformar una lista de familias imprescindible para el formato GEDCOM. Para el caso de de la imagen anterior la lista contiene tres familias y de cada una se guarda los identificadores de los padres y una lista con los identificadores de los hijos; luego se pueden establecer los lazos familiares y pintar el árbol correctamente.

3.4 Propuesta de etiquetas para enriquecer el formato Gedcom.

El objetivo fundamental de la presente investigación es sin dudas lograr –o al menos reflejar cómo lograr- un intercambio eficiente de la información contenida dentro de los árboles genealógicos generados por alasARBOGEN 2.0. Gedcom constituye el formato estándar para este propósito, pero el mismo aún está en desarrollo y realmente le falta mucho para satisfacer los requerimientos de algunos

Capítulo 3. Implementación y pruebas.

de los programas genealógicos con fines médicos, como es el caso de alasARBOGEN. Se exponen a continuación algunos aportes que son necesarios para Gedcom, tomando como referencia la información que maneja esta herramienta.

Este tipo de herramienta genealógica asigna una serie de símbolos a los individuos, que muestran su estado con respecto a las enfermedades. Se hace necesaria la inclusión de estos símbolos al formato Gedcom.

Propuesta de etiqueta: **SYM** (q1, q2, q3, q4, q1q3, etc.).

Es importante para científicos conocer si el individuo ha intentado suicidarse, para la evaluación de tendencias en determinadas familias; por ello debe incluirse esta información en el formato Gedcom.

Propuesta de etiqueta: **SUIC** (Si, No).

Gedcom contiene dos etiquetas referentes a la situación médica del individuo, sin embargo es de interés para los usuarios de este tipo de sistemas conocer la lista de enfermedades que contiene cada persona.

Propuesta de etiqueta: **SICK** (diabetes, asma, tuberculosis, etc.).

En caso de que el individuo sea de sexo femenino, es de suma importancia conocer si está embarazada, y el tiempo de embarazo.

Propuesta de etiquetas: **PLAX** (Si, No). En nivel 1.

TLAX (7, 8,9). El tiempo en semanas. Nivel 2 en Gedcom.

El componente implementado para dar solución al problema de la interoperabilidad del sistema alasARBOGEN, como una variante a estos problemas, exporta esta información usando las etiquetas NOTA, las cuales son soportadas por Gedcom y dentro de las cuales se pueden incluir cadenas de cualquier dimensión. El proyecto BetterGEDCOM es hasta el momento el primer paso hacia la solución de estas deficiencias.

3.5 Elementos de reusabilidad del componente.

Se hace necesario reflejar en la presente investigación, los elementos que son imprescindibles para poder hacer uso de las dos funcionalidades del componente para la estandarización de los árboles genealógicos en el sistema alasARBOGEN. En el caso de la exportación de archivos GEDCOM lo que se realiza básicamente es conformar las estructuras que se le pasan como parámetros al método *generate()* de la clase *GeneradorGedcom*.

Ejemplo: `GeneradorGEDCOM.generate (Writer fi, Encabezamiento header, Submitter submitter, RegistroIndividual indi, RegistroFamilia fam, null, null);`

Donde:

Fi: Objeto de tipo `Writer`, encargado de escribir el archivo de salida.

Header: Encabezamiento informativo del archivo.

Submitter: Guarda referencias del destino al exportar.

Indi: Listado con todos los individuos del árbol, los mismos contienen toda su información incluida.

Fam: Listado con todas las familias; en este caso se reitera la necesidad de que siempre un árbol esté bien definido por las familias que lo componen.

En el caso de la importación es un poco más complicado. El método principal es extenso y variado. Cargar el archivo a un arreglo, acceder línea por línea y extraer la información de cada línea son métodos que contiene el componente para la estandarización de los datos genealógicos en el sistema alasARBOGEN, la dificultad podría estar en los tipos de datos usados para la información referente a cada individuo, ya que `Gedcom` devuelve esos datos como cadenas, sin embargo han sido convertidos e importados satisfactoriamente. Precisamente por este aspecto de las estructuras de datos y las distintas formas de representación visual, el componente aporta todo lo relacionado con el formato; pero la creación del árbol debe ser implementada por el sistema que lo use.

3.6 Pruebas Funcionales.

Se denominan pruebas funcionales, a las pruebas de software que tienen por objetivo probar que los sistemas desarrollados, cumplan con las funciones específicas para los cuales han sido creados. Al realizar este tipo de pruebas lo que se pretende es ubicarse en el lugar del usuario y hacer uso del sistema como él lo haría. Pero el analista de pruebas debe realizar esta tarea con un poco más de profundidad. El proceso de pruebas funcionales se considera un éxito si se detecta uno o varios errores en el sistema en cuestión, pues ese constituye precisamente el resultado esperado. (38)

Nivel de Pruebas

Las pruebas funcionales tienen diferentes propósitos, las mismas son realizadas según el resultado esperado por la persona que las realiza; por ello existen una serie de niveles que definen la profundidad con las que se realizará el proceso para una u otra función o escenario. En el caso del componente implementado se desarrollarán pruebas a nivel de desarrollador, con la finalidad de encontrar errores en las funcionalidades definidas. (38)

Prueba de desarrollador

Esta prueba es realizada en su totalidad por el desarrollador o equipo de desarrollo de la aplicación en cuestión. Son muy importantes ya que permiten que los creadores de los sistemas puedan apreciar por ellos mismos la calidad de su implementación, ya sea positiva o negativa. Es recomendable que estas pruebas se realicen con la mayor profundidad posible, y así poder ofrecer mayor garantía. (38) En el caso del componente implementado se realizarán pruebas de Caja Negra, las cuales se desarrollan sobre la interfaz del sistema, validando las entradas y peticiones del usuario. El objetivo fundamental de este método es comprobar que toda acción realizada por el usuario conlleva a la funcionalidad requerida.

3.7 Diseño de Casos de Prueba.

Los casos de prueba son artefactos diseñados para validar la funcionalidad de cada uno de los casos de uso definidos para la aplicación. Para lograr este propósito se realizan diferentes entradas de datos, y luego se lleva a cabo una evaluación de los resultados obtenidos.

Seguidamente se exponen los casos de prueba diseñados para el componente para la estandarización de los datos genealógicos en el sistema alasARBOGEN 2.0.

Capítulo 3. Implementación y pruebas.

❖ CUS: Exportar Archivo.

- Diseño del Caso de Prueba. CUS: Exportar Archivo.

Nombre de la Sección	Escenario	Descripción	Flujo donde empieza
SC 1: Exportar Archivo GEDCOM.	EC 1.1: El usuario selecciona con un clic la opción Exportar, y dentro selecciona Archivo GEDCOM, todo esto desde el menú archivo.	El sistema muestra un explorador para seleccionar el destino del archivo GEDCOM.	Principal
	EC 1.2: El usuario selecciona la carpeta destino, designa un nombre para el archivo y da un clic en el botón Guardar.	El sistema exporta el árbol genealógico en el estándar GEDCOM y muestra un mensaje de éxito.	Principal
	EC 1.3: El usuario selecciona la carpeta destino, no designa un nombre para el archivo y da un clic en el botón Guardar.	El sistema mantiene la ventana del explorador activa hasta tanto el usuario asigne un nombre al archivo a exportar.	Alternativo
	EC 1.4: El usuario da clic en el botón Cancelar.	El sistema cierra el explorador.	Principal

- Descripción de las variables. CUS: Exportar Archivo.

No.	Nombre del Campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Archivo GEDCOM	Jmenulitem	No	Se muestra un explorador para seleccionar la carpeta destino.

Capítulo 3. Implementación y pruebas.

2	Guardar	JButton	No	El archivo se exporta en el estándar GEDCOM y se muestra un mensaje de éxito.
3	Cancelar	JButton	No	Se cierra el explorador.

- **Matriz del caso de pruebas. CUS: Exportar Archivo.**

ID del escenario	Escenario	Variable 1: JmenuItem	Respuesta del sistema
EC 1.1	EC 1.1: El usuario selecciona con un clic la opción Archivo GEDCOM, desde el sub-menú Exportar en el Menú Archivo.	N/A	El sistema muestra en explorador para seleccionar la carpeta destino.
EC 1.2	EC 1.2: El usuario selecciona la carpeta destino, asigna un nombre al archivo y da clic al botón Guardar.	N/A	El sistema exporta el archivo y muestra un mensaje de éxito.
EC 1.3	EC 1.3: El usuario selecciona la carpeta destino, no designa un nombre para el archivo y da un clic en el botón Guardar.	N/A	El sistema mantiene la ventana del explorador activa hasta tanto el usuario asigne un nombre al archivo a exportar.
EC 1.4	EC 1.4: El usuario da clic en el botón Cancelar.	N/A	El sistema cierra el explorador.

❖ **CUS: Importar Archivo.**

- **Diseño del Caso de Prueba. CUS: Importar Archivo.**

Nombre de la Sección	Escenario	Descripción	Flujo donde empieza
SC 1: Importar Archivo GEDCOM.	EC 1.1: El usuario selecciona con un clic la opción Importar, y dentro selecciona Archivo GEDCOM, todo esto desde el menú archivo.	El sistema muestra un explorador para seleccionar el archivo a importar donde solo se muestran los archivos con extensión (*.ged).	Principal
	EC 1.2: El usuario selecciona el archivo a importar y da clic en el botón Abrir.	El sistema comprueba la existencia de etiquetas válidas para el formato dentro del archivo, lo importa y muestra un mensaje indicando que el archivo ha sido importado.	Principal
	EC 1.3: El usuario no selecciona el archivo a importar y da clic en el botón Abrir.	El sistema mantiene la ventana del explorador abierta hasta tanto el archivo a importar no sea seleccionado.	Alternativo
	EC 1.4: El usuario da clic en el botón Cancelar.	El sistema cierra la ventana del explorador.	Principal

- **Descripción de las variables. CUS: Exportar Archivo.**

No.	Nombre del Campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Archivo GEDCOM	Jmenulitem	No	Se muestra explorador para seleccionar archivo.
2	Abrir	JButtom	No	Se muestra un mensaje indicando que el archivo ha sido importado.
3	Cancelar	JButtom	No	Se cierra la ventana del explorador.

- Matriz del caso de pruebas. CUS: Exportar Archivo.

ID del escenario	Escenario	Variable 1: JMenuitem	Respuesta del sistema
EC 1.1	EC 1.1: El usuario selecciona con un clic la opción Archivo GEDCOM, desde el sub-menú Exportar en el Menú Archivo.	N/A	El sistema muestra el explorador para la selección del archivo GEDCOM
	EC 1.2: El usuario selecciona el archivo y da clic en el botón Abrir.	N/A	El sistema carga el árbol en el panel de visualización y muestra un mensaje de éxito en la mayoría de los casos.
	EC 1.3: El usuario no selecciona el archivo a importar y da clic en el botón Abrir.	N/A	El sistema mantiene la ventana del explorador abierta hasta tanto el archivo a importar no sea seleccionado.
	EC 1.4: El usuario da clic en el botón Cancelar.	N/A	El sistema cierra la ventana del explorador.

Resultados de las pruebas

Luego del desarrollo de los casos de prueba correspondientes a los casos de uso Exportar Archivo e Importar Archivo, se ha constatado que las funcionalidades se realizan correctamente, y el sistema responde a cada petición de acuerdo a lo esperado. Se ha detectado solamente una no conformidad, en el caso de uso Importar Archivo, la cual se describe a continuación.

Capítulo 3. Implementación y pruebas.

No.	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapa de Detección	Significativa	No Significativa	Estado NC	Respuesta
1	En el CUS "Importar Archivo", no se valida el caso en el que el archivo contenga etiquetas que no pertenezcan a ningún individuo o etiquetas incorrectas.	Opción "Importar" -> "Archivo GEDCOM".	Pruebas funcionales.		x	PD 8/06/11 Resuelta 12/06/11	El sistema emite un mensaje de error al detectar los problemas descritos.

3.8 Interoperabilidad de alasARBOGEN con otros sistemas a través del formato GEDCOM.

Luego de la implementación del componente para la estandarización de los datos genealógicos en el sistema alasARBOGEN 2.0 se desarrollaron pruebas para verificar la compatibilidad de los archivos exportados por el sistema con otras herramientas genealógicas. Para ello se crearon 5 árboles en el sistema con distintas estructuras y se exportaron al estándar GEDCOM; seguidamente se importaron en sistemas genealógicos usados a nivel mundial como GenealogyJ, GenoPro, y el sistema online Genoom. (Ver anexos 5, 6 y 7)

En todos los casos los resultados fueron satisfactorios, pues los archivos se cargaron con éxito representando con transparencia la estructura del árbol genealógico y los datos de cada uno de los individuos que lo componen. Es necesario reiterar que existe una serie de elementos que son tratados por alasARBOGEN y no se encuentran incluidos aún dentro del estándar. (Epígrafe 3.4)

De la misma forma fueron importados los archivos GEDCOM generados por las herramientas mencionadas, y el resultado fue igualmente satisfactorio, pues todos los individuos son cargados con sus símbolos y relaciones, además cada persona visual refleja la información que contiene el archivo y es tratada en el componente de datos del sistema alasARBOGEN.

Problemas detectados:

- Incompatibilidad con las tildes en algunos sistemas.
- El sistema GenoPro no interpreta correctamente la edad del individuo.

La solución a estos problemas está en manos del proyecto BetterGEDCOM, encargado de desarrollar una versión de este formato que elimine todas las deficiencias actuales.

3.9 Conclusiones Parciales.

Durante el desarrollo del capítulo 3 se realizó el diagrama de componentes, así como la descripción de cada uno de los elementos que lo componen, lo que ofrece una mejor comprensión de la integración con el sistema alasARBOGEN. También se analizaron algunos fragmentos de código importantes en la solución propuesta; se plantearon algunos aspectos que deben ser tenidos en cuenta por el equipo de desarrollo de alasARBOGEN para lograr mayor compatibilidad con el estándar GEDCOM, y fue expuesta la solución brindada por el componente implementado para evitar estas incompatibilidades. Por último se realizaron pruebas funcionales al sistema para garantizar el cumplimiento de los requisitos definidos durante el proceso investigativo.

CONCLUSIONES GENERALES

- Al valorar un total de 10 herramientas informáticas se identificó a GEDCOM como el formato estándar por excelencia para la representación de los datos genealógicos.
- Se definieron las clases y componentes necesarios para la solución al problema de la interoperabilidad de alasARBOGEN con otros sistemas similares basado en el uso del patrón de diseño MVC.
- Se integró correctamente el componente para la estandarización de los datos genealógicos al sistema alasARBOGEN 2.0 y se realizaron pruebas funcionales y pruebas que garantizan una completa funcionalidad del componente de software implementado.
- Se realizó la propuesta de etiquetas para enriquecer el formato GEDCOM, la cual estuvo basada en la información médica que gestiona alasARBOGEN.

RECOMENDACIONES

- Incluir en alasARBOGEN elementos de multimedia que son soportados por formatos estándares como GEDCOM y GENXML que pueden enriquecer aún más el sistema.
- Continuar contribuyendo a través de internet al proyecto BetterGedcom, en el cual los genetistas y profesionales de la genealogía del mundo aportan sus ideas y expresan sus intereses en pos de una versión más abarcadora de Gedcom.

REFERENCIAS

1. **Montórfano, Analía.** Apellidos Italianos. [En línea] [Citado el: 2 de 10 de 2010.]
http://www.apellidositalianos.com.ar/primeros_pasos.htm.
2. **Foucault, M. Nietzsche.** *La genealogía, la historia*. Valencia : Pretextos, 1992.
3. **España, Enciclopedia.** Speedy Look. [En línea] [Citado el: 22 de 11 de 2010.]
<http://www.encyclopediaspana.com/GEDCOM.html>.
4. **Cover, Robin.** Cover Pages. [En línea] [Citado el: 25 de 10 de 2010.]
<http://xml.coverpages.org/genealogy.html> .
5. **Nobile, Laura.** Notigen. [En línea] 12 de 06 de 2009. [Citado el: 18 de 1 de 2011.]
<http://www.notigen.com>.
6. SlideShare. [En línea] [Citado el: 12 de 01 de 2011.] <http://www.slideshare.net/notigen/ancestrycom-familysearchorg-1684155>.
7. **atvidaberg, Bases de datos genealógicas.** Free Dowload Manager. [En línea] [Citado el: 13 de 01 de 2011.]
http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Bases_de_datos_geneal%C3%B3gicas_Atvidaberg_55169_p/.
8. Directorio de Genealogía Hispana. [En línea] [Citado el: 21 de 01 de 2011.]
<http://www.genealogiahispana.com/>.
9. **Peralta, Dra. Estela Morales.** [En línea] 25 de 02 de 2004. [Citado el: 21 de 11 de 2010.]
http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol76_2_04/ped05204.htm.
10. DAUB. [En línea] [Citado el: 20 de 01 de 2011.] <http://www.daubnet.com/en/ages>.
11. AHNENBLATT. [En línea] [Citado el: 22 de 01 de 2011.] <http://www.ahnenblatt.com/>.
12. DEUDOS-PC. [En línea] [Citado el: 28 de 01 de 2011.] <http://deudos-arbol-familiar.archivospc.com/>.

13. **León, Luis Ponce de**. Softonic. [En línea] [Citado el: 26 de 01 de 2011.] <http://family-tree-builder.softonic.com/>.
14. GD. [En línea] [Citado el: 23 de 01 de 2011.] <http://www.gendesigner.com/>.
15. **Domínguez., Pepe**. UptoDown. [En línea] [Citado el: 23 de 01 de 2011.] <http://genealogyj.uptodown.com/>.
16. FamilySearch. [En línea] [Citado el: 24 de 01 de 2011.] <http://www.familysearch.org/eng/paf/>.
17. Legacy Family Tree. [En línea] [Citado el: 20 de 01 de 2011.] <http://www.legacyfamilytree.com/>.
18. GenoPro. [En línea] [Citado el: 20 de 01 de 2011.] <http://www.genopro.com/es/>.
19. GDS. [En línea] [Citado el: 22 de 01 de 2011.] <http://www.gdsystem.net/v5/es/>.
20. *Herramientas de análisis de información genealógica: Estudio y Evaluación.* . **Solís, Lorena Martínez y Baena, Juan José Sánchez**. España: Fundación Séneca de la Región de Murcia y el Proyecto "SOS Patrimonio Histórico Naval", , 2010.
21. Standardized Human Pedigree Nomenclatura: Update and Assessment of Recommendations of The National Society of Genetic Counselors. s.l. . **L., Bennett R.** s.l. : J Genet Counsel, (424-433), 2008.
22. **Hoffman, Gary B.** Genealogy.com. [En línea] 12 de 07 de 1998. [Citado el: 21 de 10 de 2010.] http://www.genealogy.com/37_gary.html.
23. **Berzal, Fernando**. [En línea] [Citado el: 28 de 10 de 2010.] <http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/C3-serializable.pdf>.
24. InfoMap. [En línea] [Citado el: 21 de 11 de 2010.] <http://mapyourinfo.com/wiki/es.wikipedia.org/GEDCOM/>.
25. Buscar Familia. [En línea] [Citado el: 28 de 10 de 2010.] <http://www.buscarfamilia.com.ar/genealogia>.

26. CMS-Spay.com. [En línea] [Citado el: 12 de 11 de 2010.] <http://www.ecm-spain.com/interior.asp?IdItem=6758>.
27. Michael H. Kay. [En línea] [Citado el: 11 de 11 de 2010.] <http://users.breathe.com/mhkay/gedml/>.
28. COSOFT. [En línea] [Citado el: 07 de 01 de 2011.] <http://www.cosoft.org/genxml/download.html>.
29. **Watkins, Hught.** Cover Pages. [En línea] [Citado el: 15 de 01 de 2011.] <http://hughw36.blogspot.com/2009/06/cover-pages-genealogical-data-and-xml.html>.
30. Programación en el lenguaje Java. [En línea] [Citado el: 20 de 01 de 2011.] <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cursoJava/Intro.htm>.
31. Slide Share. [En línea] [Citado el: 23 de 01 de 2011.] <http://www.slideshare.net/samith/metodologia-upen-up-3439131>.
32. Visual Paradigm. [En línea] [Citado el: 22 de 01 de 2011.] <http://www.visual-paradigm.com/>.
33. Clikear.com. [En línea] [Citado el: 19 de 01 de 2011.] <http://www.clikear.com/manuales/uml/diagramascasouso.aspx>.
34. Alva, Eduardo Rivera. . [En línea] [Citado el: 6 de 02 de 2011.] <http://es.scribd.com>.
35. Arquitectura Modelo Vista Controlador. [En línea] [Citado el: 12 de 02 de 2011.] <http://exequielc.wordpress.com/2007/08/20/arquitectura-modelovistacontrolador/> .
36. El mundo Informático. [En línea] [Citado el: 18 de 02 de 2011.] <http://jorgesaavedra.wordpress.com/category/patrones-grasp/>.
37. SCRIB. [En línea] [Citado el: 20 de 02 de 2011.] <http://es.scribd.com/doc/7884665/Arquitectura-de-Software-II-Diagrama-de-Componentes-y-Despliegue>.
38. **B., Ing. Alexander Oré.** [En línea] 2009. [Citado el: 10 de 05 de 2011.] http://www.calidadyssoftware.com/testing/pruebas_funcionales.php.

BIBLIOGRAFÍA

- **Ariza Rojas, Maribel y Molina García, Juan Carlos.** Introducción y principios básicos del desarrollo de software basado en componentes. Septiembre de 2004. [Citado el: 20 de Enero de 2011].
- Ayuda extendida del Rational Rose Enterprise Edition 2003. [Citado el: 18 de febrero de 2011].
- Catálogo de Patrones de Diseño J2EE. I.- Capa de Presentación. [En línea] [Citado el: 25 de febrero de 2011] Disponible en: <http://www.programacion.net/java/tutorial/patrones/1/>
- **Larman, C.** UML y Patrones: Introducción al análisis y programación orientada a objetos. México, Prentice Hall, 1999, 536 p.; (MON-001311) [Citado el: 16 de febrero de 2011.] Disponible en: <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg00062.pdf>
- **Pressman, Roger S.** Ingeniería del Software: un enfoque práctico. Parte I y II / Madrid, McGraw-Hill, 2002, ed. 5ta. (MON-002581) 601p. [Citado el: 20 de Enero de 2011.] Disponible en: <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/reg02689.pdf>
- **Moreno, Ana M. y Sánchez-Segura, Maribel.** Patrones de Usabilidad: Mejora de la Usabilidad del Software desde el momento de Arquitectónico. España : s/n
- **Burbeck, Steve.** Application programming in Smalltalk-80: How to use Model-View-Controller (MVC). 1992. University of Illinois in Urbana-Champaign, Smalltalk Archive, <http://st-www.cs.uiuc.edu/users/smarch/st-docs/mvc.html>.
- **Carmona Ruiz, Álvaro Ernesto.** De los patrones de análisis y de integración a los componentes de negocio. [ppt]. Bogotá, Colombia: s.n., 2005. Software Architect Heinsohn Software House S.A
- **Jacobson, Ivar y Booch, Grady y Rumbaugh, James.** El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Madrid, España: Addison Wesley, 2000. 84-7829-036-2.
- **JavaTech.** An Introduction to Scientific and Technical Computing with Java. JavaTech. [En línea] 2004. <http://www.particle.kth.se/~lindsey/JavaCourse/Book/courseMap.html>.
- **Mazzini, Daniel.** Patrones de Diseño. *ppt*. Ubica Solutions.
- **Mendoza Sánchez, María A.** Metodologías De Desarrollo De Software. 2004
- **Moreno, Ana M. y Sánchez-Segura, Maribel.** Patrones de Usabilidad: Mejora de la Usabilidad del Software desde el momento de Arquitectónico. España : s/n
- Sun Java Center J2EE Patterns. [En línea] [Citado el: 15 de Noviembre de 2009] Disponible en: <http://java.sun.com/j2ee/patterns/DataAccessObject.html>

ANEXOS

Anexo 1: Formato de exportación de los datos en alasARBOGEN 2.0

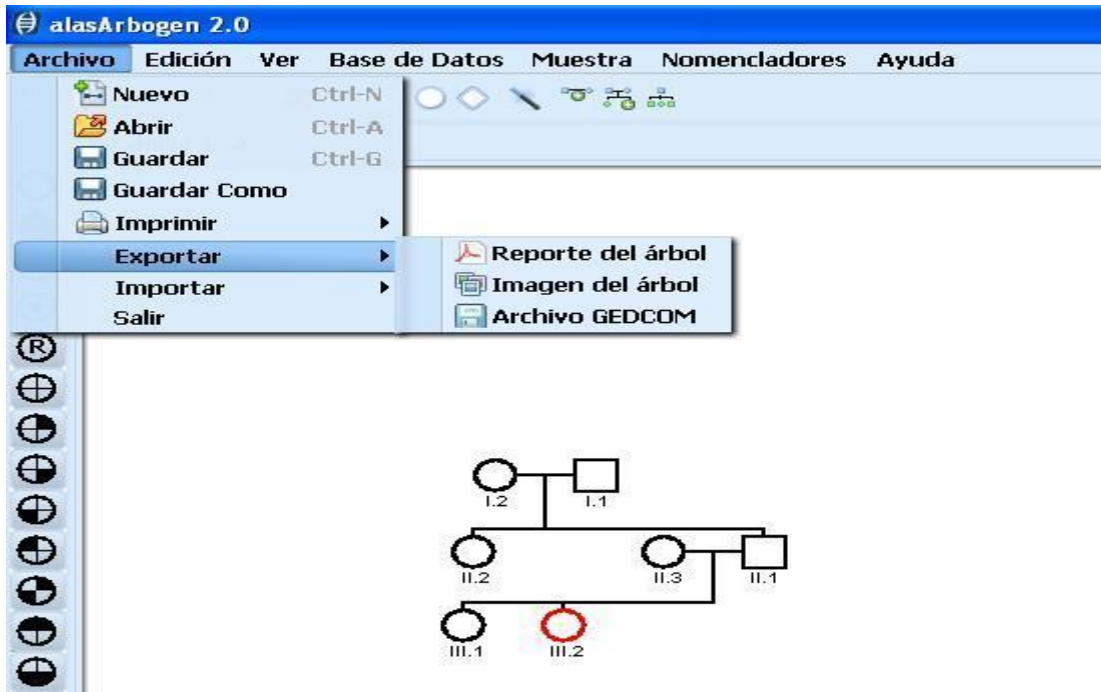
```

|í0sr00Entidades.ArbolGenealogico0000000000
L0
enfermedadt00LEntidades/Enfermedad;L00familiaControllert00LControlador/FamiliaController;L0
fechaCreaciont00Ljava/util/Date;L00fechaModificacionq~00L0 idArbol00Ljava/lang/Integer;L0
marcadores00Ljava/util/List;L00medicot00LEntidades/Medico;L0
nivelAccesosq~00L0
nombreArbol00Ljava/lang/String;L00
personasq~00xpsr00Controlador.FamiliaController7E,ç50
q00 ID0arbID0userL00fotoq~00L0
grafoFamiliat0
LEda/GrafoLk;L00nivelq~00L00
personasq~00L00
relacionq~00xp0000000sr00java.util.LinkedList
|S|J`"000xp00000xsr0
Eda.GrafoLk;e%_n0-c000L00listat0
LEda/ListaSE;L00
verticesq~00xpsr0
Eda.ListaSEPú8Q,!,, 000I00
longitudL00listat00Ljava/util/LinkedList;L0 primerot0
LEda/NodoSE;L00ultimoq~00xp0000psr0
Eda.NodoSE@_rc01?'000L00infot00Ljava/lang/Object;L0 siguienteq~00xpsq~000000ppppq~00sq~000000psq~00sr00Entidades.Homi
generacionID
    
```

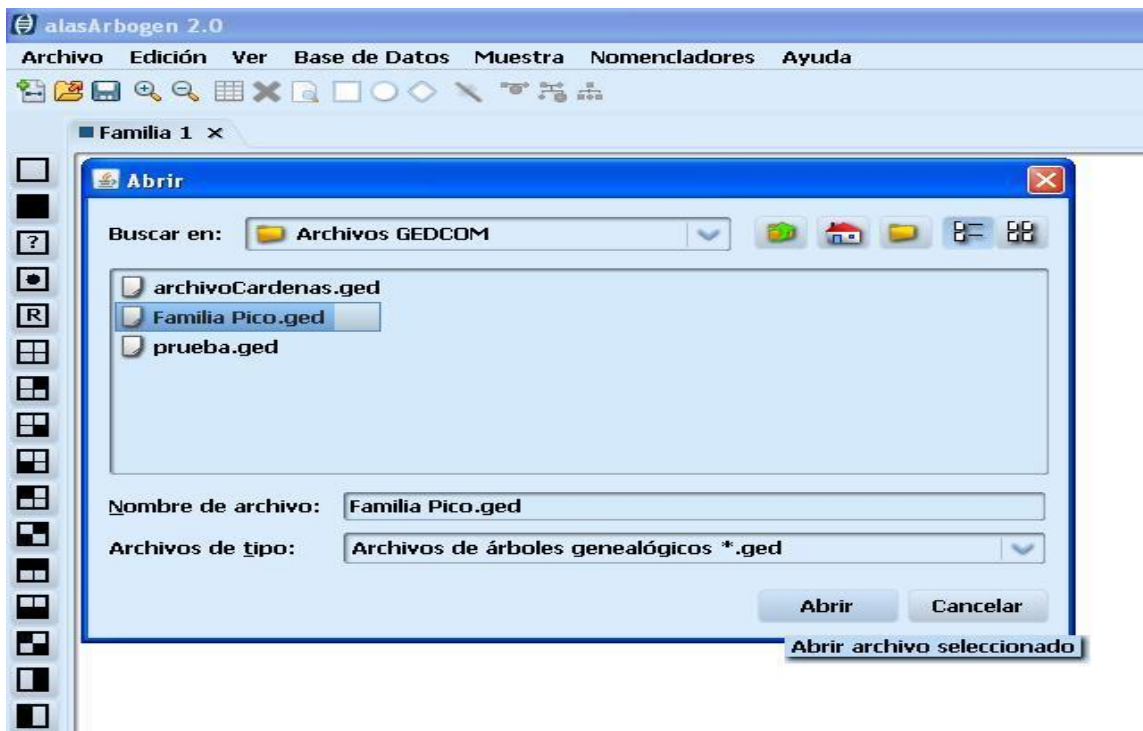
Anexo 2: Formato de archivo GEDCOM exportado por alasARBOGEN 2.0.

```
0 HEAD
1 SOUR ABG
2 NAME alasARBOGEN 2.0
2 CORP Centro Nacional de Genética Médica
1 GEDC
2 VERS 5.5.1
2 FORM LINEAGE-LINKED
1 CHAR ANSEL
1 SUBM @SUB1@
0 @SUB1@ SUBM
0 @IO1@ INDI
1 NAME Ricardo /Pico Ochandategui/
1 SEX M
1 AGE 23
1 HEIG 1.8
1 WEIG 73.0
1 ADDR Salome 203
1 EYES miel
1 RACE Desconocido
1 BIRT
2 DATE 06/09/1987
2 PLAC Ciego de Avila
1 NOTE Las enfermedades del individuo son: [asma]
0 @IO2@ INDI
1 NAME Sandy Beatriz /Ruenes Correa/
1 SEX F
1 AGE 22
1 HEIG 1.7
1 WEIG 65.0
1 ADDR Mart 123
1 EYES pardo
1 RACE Desconocido
1 BIRT
2 DATE 22/01/1990
2 PLAC granma
1 NOTE Las enfermedades del individuo son: [miopía, migraña]
0 @IO3@ INDI
1 NAME Richard /Pico Ruenes/
1 SEX M
1 AGE 8
```

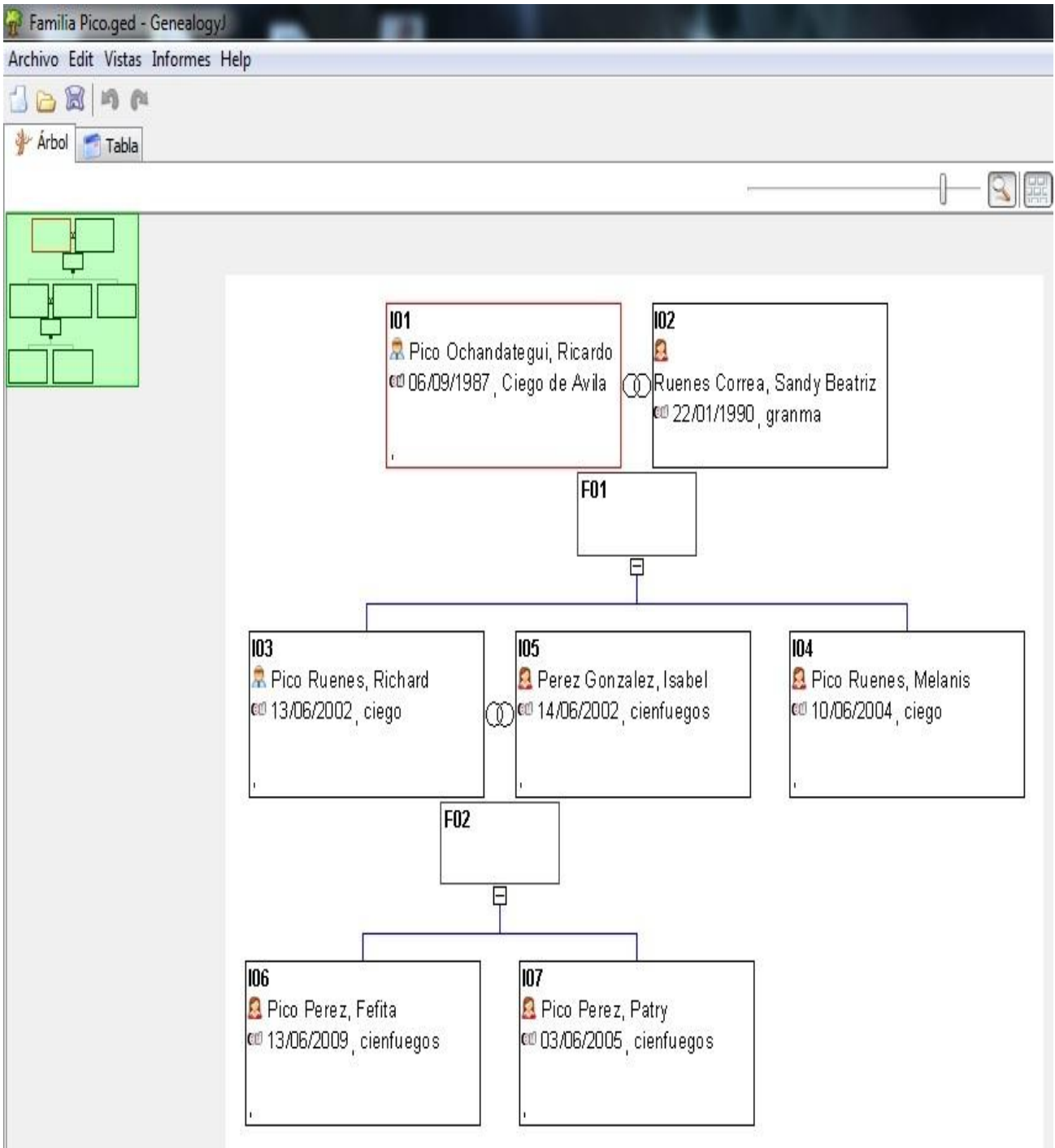
Anexo 3: Exportar archivo GEDCOM.



Anexo 4: Importar archivo GEDCOM.



Anexo 5: Archivo GEDCOM exportado por el sistema alasARBOGEN al ser importado por el software para el procesamiento de datos genealógicos GenealogyJ.



Anexo 6: Archivo GEDCOM exportado por el sistema alasARBOGEN al ser importado por el software para el procesamiento de datos genealógicos GenoPro.

The screenshot displays the GenoPro 2007 software interface. The main window shows a family tree for 'Familia Pico.ged'. The tree includes the following individuals:

- 1987: Ricardo Pico Ochandategui (Male, ID 23)
- 1990: Sandy Beatriz Ruenes Correa (Female, ID 21)
- 2002: Richard Pico Ruenes (Male, ID 8)
- 2004: Melanis Pico Ruenes (Female, ID 6)
- 2002: Isabel Perez Gonzalez (Female, ID 6)
- 2005: Patry Pico Perez (Female, ID 6)
- 2009: Fefita Pico Perez (Female, ID 1)

The 'Sandy Beatriz Ruenes Correa Propiedades' window is open, showing the following data:

General	Nacimiento	Defunción
Visualizar		
Una etiqueta personalizable es un lugar genérico para etiquetas del menú de herramientas..		
_GEDCOM_ERROR.AGE		22
HEIG		1.7
WEIG		65.0
ADDR		Mart 123
EYES		pardos
RACE		Blanca

Anexo 7: Archivo GEDCOM exportado por el sistema alasARBOGEN al ser importado por el software para el procesamiento de datos genealógicos online Genoom.

The screenshot displays the Genoom website interface. At the top left is the Genoom logo. Below it, a navigation bar contains icons for home, a tree, a globe, and a list. The main header identifies the user as "Ricardo Pico Ochandategui (7 personas)".

On the left side, there is a "Guarda tu árbol" (Save your tree) form with the text "Es rápido, fácil y gratuito." (It's fast, easy and free). The form includes an email input field, a checkbox for "Acepto las Condiciones de Uso" (I accept the Terms of Use), a "Guardar" (Save) button, and a link to "Empezar de nuevo" (Start over).

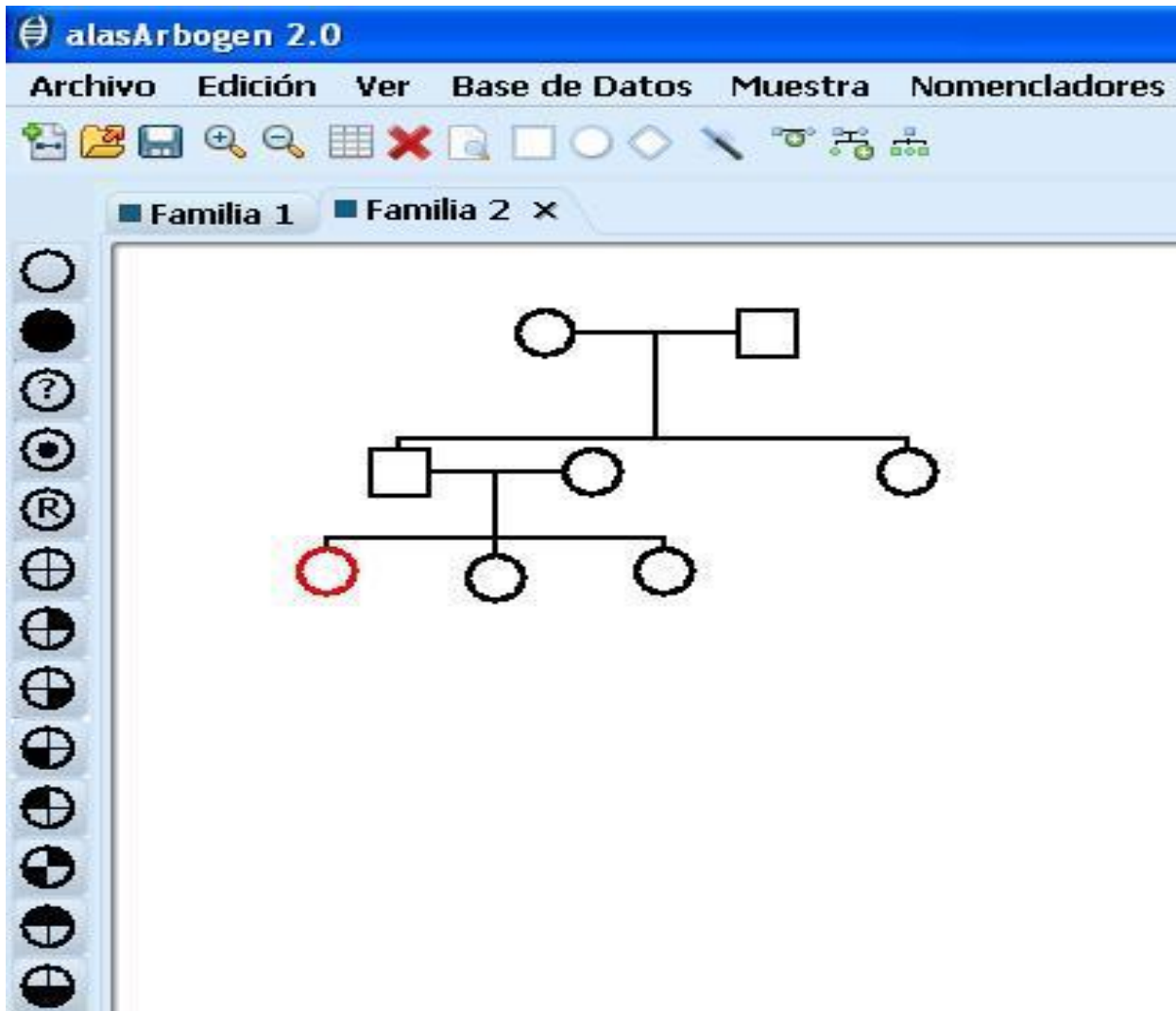
The central part of the page shows a family tree diagram with the following individuals:

- Ricardo Pico Ochandategui** (green box) and **Sandy Beatriz Ruenes Correa** (orange box) are the parents.
- They have three children: **Melanis Pico Ruenes** (orange box), **Richard Pico Ruenes** (green box), and **Isabel Perez Gonzalez** (orange box).
- Richard Pico Ruenes** and **Isabel Perez Gonzalez** are a couple and have two children: **Patry Pico Perez** (orange box) and **Fefita Pico Perez** (orange box).

Each individual's box contains a name, a small profile picture, a "ver árbol" (view tree) link, and an "añadir familiar" (add family member) button. Some boxes also have a close button (x) in the top right corner.

At the bottom left, the copyright notice "©2011 Genoom" is visible. At the bottom center, there is a question mark icon.

Anexo 8: Archivo GEDCOM exportado por el sistema GenoPro al ser importado por el software alasARBOGEN.



GLOSARIO DE TÉRMINOS

ANSEL: La American National Standard para el juego de caracteres cifrado alfabeto latino extendido para el uso bibliográfico, es a juego de caracteres utilizado en la codificación del texto, y puede también ser conocido como ANSI/NISO Z39.47 o Juego de caracteres americano de la asociación de la biblioteca (según lo utilizado en sistemas bibliotecarios incluyendo ORUJO formato).

UNICODE: Juego de caracteres estructurados en una gran tabla, que en la actualidad asigna un código a cada uno de los más de cincuenta mil símbolos, los cuales abarcan todos los alfabetos europeos, ideogramas chinos, japoneses, coreanos, muchas otras formas de escritura, y más de un millar de símbolos especiales.

Encapsulamiento: Hacer privadas las variables que son innecesarias para el tratamiento del objeto pero necesarias para su funcionamiento, así como las funciones que no necesitan interacción del usuario o que solo pueden ser llamadas por otras funciones dentro del objeto.