Apoyo en la toma de decisiones en los procesos de fijación de cuota alimentaria, soportado en tecnologías Cognitivas

Ing. William Alfredo Lozada Moreno

Ing. Hever Fackely Martinez Mendoza

Trabajo De Grado

Director

Oswaldo Castillo Navetty

Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito

Facultad De Ingeniería

Maestría En Gestión De Información

Bogotá D.C.

2018

Apoyo en la toma de decisiones en los procesos de fijación de cuota alimentaria, soportado en tecnologías Cognitivas

Ing. William Alfredo Lozada Moreno

Ing. Hever Fackely Martinez Mendoza

Escuela Colombiana De Ingeniería Julio Garavito

Facultad De Ingeniería

Maestría En Gestión De Información

Bogotá D.C.

2018

Aprobación Del Proyecto

Nota De Aceptación:

El trabajo de Grado "Apoyo en la toma de decisiones en los procesos de fijación de cuota alimentaria, soportado en tecnologías Cognitivas" presentado por el Ing. William Alfredo Lozada Moreno y el Ing. Hever Fackely Martínez Mendoza, quienes optan por el título de Magister en Gestión de Información cumple con todos los lineamientos y requisitos exigidos por la unidad de proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito y recibe nota Aprobatoria.

_____

PhD. M.sc Oswaldo Castillo Navetty
Director del Trabajo de Grado

_____

Firma Del Jurado

_____

Firma Del Jurado

Dedicatoria

El presente proyecto, primero que todo va dedicado a Dios, que con su ayuda y sabiduría me guio durante este proceso de formación como Magíster en Gestión de Información. Así mismo, a mi padre Luis Henry Martinez, a mi madre Janneth Mendoza Pinzón y a mi hermano Henry Giovanni Martinez, por su apoyo y motivación a iniciar con ese reto de una Maestría. De igual manera a William Alfredo Lozada, porque gracias a un esfuerzo en conjunto, fue posible realizar este proyecto como primer paso de nuestro gran objetivo. Por último, agradecer a todos los docentes y demás amigos y familiares porque sin su ayuda, la construcción de este proyecto de grado no hubiera sido posible de realizar.

Ing. Hever Fackely Martinez Mendoza

Dedico a Dios este trabajo de grado, porque siempre me ha guiado en cada paso que doy, a mi hermosa esposa Johanna Marcela Castiblanco por creer en mí y por darme su apoyo constante, a mis hijas Laura Sofía y María Fernanda que han sido mi motor y mi inspiración para seguir creciendo cada día. A mis padres y hermanos que siempre tuvieron solo palabras de aliento y motivación para seguir adelante y a mi gran amigo Hever Martínez que con su ayuda y perseverancia logramos dar un gran paso en nuestras vidas.

Ing. William Alfredo Lozada Moreno

Agradecimientos

Primero que todo, damos nuestro agradecimiento a Dios, por permitirnos cursar esta maestría. A todos los docentes de la maestría, que a través de su catedra basada en la experiencia, en sus conocimientos y principios éticos y morales, nos aportaron lo necesario para llegar a esta instancia.

A todos nuestros familiares y amigos, por la ayuda brindada durante toda esta experiencia educativa en la que pudimos madurar los conocimientos en gestión de información y que podremos aplicar en nuestra vida tanto personal como profesionalmente.

A la Dra. Luz Angélica Mejía Pérez por su gran asesoría y orientación. Por último, gracias a nuestro Director Oswaldo Castillo Navetty, por guiarnos y apoyarnos en la construcción este trabajo de grado.

Muchas gracias a todos.

Tabla de Contenidos

Introducción 11

1. Planteamiento del problema 12

2. Justificación 15

3. Objetivos 16

3.1. Objetivo General 16

3.2. Objetivos Específicos 16

4. Fundamentación Teórica 17

4.1. Inasistencia alimentaria 17

4.1.1. Antecedentes 17

4.1.2. Normatividad 18

4.1.3. Datos Del Delito 20

4.1.4. Modelos internacionales 22

4.2. Computación Cognitiva 24

4.2.1. Definición 24

4.2.2. Modelo Tecnológico 26

4.2.3. Servicios Cognitivos 28

4.2.4. Uso en Diferentes Sectores y/o industrias y Soluciones Existentes 31

4.2.5. Herramientas Tecnológicas 36

4.3. Inteligencia de Negocios 37

4.3.1. Definición 37

4.3.2. Beneficios 38
4.3.3. Tecnologías 38
4.4. Machine Learning 42
4.4.1. Definición 42
4.4.2. Métodos 43
5. Fijación Cuota Alimentaria 45
5.1. Proceso actual 46
5.1.1. Proceso Administrativo 47
5.1.2. Proceso Judicial 48
5.1.3. Proceso Legal De Inasistencia Alimentaria 48
6. Metodología 50
6.1. Descripción 50
6.2. Levantamiento de Información 50
6.2.1. Personal Entrevistado 50
6.2.2. Variables Evaluadas 51
6.3. Fuentes de Información Requeridas 52
6.4. Entidades Habilitadas 59
6.4.1. Juzgados De Familia 59
6.4.2. Comisarías De Familia 59
6.5. Modelo Funcional 60
6.5.1. Servicios Cognitivos a Utilizar 60
6.5.2. Diseño Arquitectónico 61

6.5.3. Modelo Dimensional 63

6.5.4. Diseño Funcional 65

6.6. Proceso Fijación Alimentaria 67

6.6.1. Proceso Administrativo 67

6.6.2. Proceso Judicial 68

6.7. Alcance y Limitaciones 69

6.7.1. Alcance 69

6.7.2. Limitaciones 70

6.8. Resultados Esperados 71

7. Trabajo Futuro 72

8. Conclusiones 74

9. Referencias 76

Lista de tablas

Tabla 1. Características para fijación de cuota alimentaria en países seleccionados..... 23

Tabla 2. Proveedores de Computación Cognitiva..... 36

Tabla 3. Variables Registraduría Nacional Del Estado Civil..... 52

Tabla 4. Variables Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)..... 54

Tabla 5. Variables Migración Colombia..... 54

Tabla 6. Variables Unidad de Gestión Pensional y Parafiscales (UGGP)..... 55

Tabla 7. Variables Registro Único Nacional de Transito (RUNT)..... 55

Tabla 8. Variables Superintendencia de Notariado y Registro..... 56

Tabla 9. Variables Fiscalía General de la Nación..... 57

Tabla 10. Variables Instituto Penitenciario (INPEC)..... 58

Lista de Graficas

Grafica 1. Inventario de procesos judiciales por inasistencia alimentaria 21

Grafica 2. Investigados por inasistencia Alimentaria 22

Grafica 3. Comparativa datos Generados Vs. Datos Inciertos 26

Grafica 4. Proceso de ETL (Extract, Translate, Load) 39

Grafica 5. Proceso De Fijación Alimentaria. 47

Grafica 6. Proceso Administrativo..... 47

Grafica 7. Proceso Judicial 48

Grafica 8. Diseño Arquitectónico del Modelo..... 62

Grafica 9. Modelo Dimensional Proceso de Fijación Alimentaria. 64

Grafica 10. Prototipo de Dashboard 65

Grafica 11. Prototipo Fuentes Principales 66

Grafica 12. Prototipo Históricos Del Responsable 66

Grafica 11. Modo incremental de aprendizaje en temas judiciales 73

Introducción

La inasistencia alimentaria es una problemática social que viene aumentando en los últimos años en todo el país, derivado de una sociedad en la cual el núcleo familiar se quiebra con facilidad por diferentes factores como el desempleo, el desplazamiento, la violencia intrafamiliar y la falta de oportunidades entre otros. En la mayoría de los casos los hijos son a quienes se les deja de suministrar los alimentos debidos. Sus padres para evadir esta obligación se alejan de la familia, bien sea para vivir solos o conformar otra unión, para luego continuar con el ciclo de abandono. (Beltran, A; Suarez,D , 2014).

Varias leyes del estado partiendo de los artículos 44 y 45 de la Constitución Colombiana han buscado beneficiar a los menores y disminuir esta problemática pero la falta de acciones de impacto que obliguen al implicado a actuar en favor del menor (o afectado) que requiere a la justicia en estos casos, lleva a un alto índice de impunidad desprotegiéndolo cuando más lo necesita.

El presente trabajo busca expresar la problemática presentada alrededor de este tema, no bajo la perspectiva asociada a los factores de incumplimiento, dado que ello requiere un estudio social independiente, sino desde el diseño de una solución basada en Análisis de Datos apoyada en tecnología y/o servicios cognitivos que permitan mejorar los procesos en beneficio de aquellos que acuden a la ley para buscar ayuda del estado en el menor de los tiempos y con la mayor eficacia.

1. Planteamiento del problema

Desde la ley 83 de 1946, se buscó sancionar a aquellos que omitieran las obligaciones familiares que surgen entre los familiares. Desde entonces y a pesar de toda la normatividad expedida al respecto es claro observar que la inasistencia alimentaria es un delito que tiene poco apoyo por parte del estado y que, aunque en algunos casos las estimaciones de las cuotas alimentarias permiten percibir unos dineros a favor del afectado, es claro que en su mayoría no reflejan la realidad de quien debe cumplir con sus responsabilidades y están bastante alejadas de la realidad económica.

Según Dejusticia. (2012, p.85),

> *"…algunos de los problemas para el acceso a la justicia que enfrentan generalmente las mujeres que denuncian casos de Inasistencia Alimentaria se presentan debido a funcionarios judiciales que desvaloran algunos de los conflictos de origen doméstico y tienen un comportamiento arbitrario frente a los demandantes o a los denunciantes. Como resultado de ello, muchas personas se abstienen de acudir a la justicia o abandonan los procesos que han iniciado. Adicionalmente se ha constatado la mala calidad de algunas de las conciliaciones adelantadas por los funcionarios judiciales."*

A pesar de que las entidades del Estado como la Fiscalía General de la Nación entre las principales, cuentan con buenos sistemas de información, toma pocas decisiones con base en estos sistemas de información y en una medida casi nula para los procesos de inasistencia alimentaria lo cual se debe a varios problemas que van desde la poca atención

que la cultura organizacional le da a una evidencia estadística seria, hasta las dificultades para alimentar correctamente y analizar adecuadamente los sistemas de información y las bases de datos.

La Inasistencia Alimentaria representa una carga de trabajo importante para los fiscales locales. Para el año 2012, en la cuidad de Bogotá se creó una unidad que se encargaría exclusivamente de atender e investigar de tiempo completo ese tipo de casos, que para esa fecha ascendían a 29.000 y crecían a un ritmo de 3.000 mensuales (Cruz, 2014).

Los pocos investigadores que se tienen para atender los delitos de las demandas de alimentos apenas son capaces de repartir sus funciones entre escuchar a los afectados y así poder orientarlos en el proceso legal de la demanda realizada. Muchos de estos procesos quedan en la impunidad dado que el sistema judicial colombiano tiene muchas falencias en diferentes ámbitos, y el tiempo que se tiene para realizar las investigaciones correspondientes es muy poco y limitado, lo que conlleva a que estos procesos prescriban sin lograr la solución buscada al inicio del proceso legal. El problema se agudiza cuando las personas que están siendo demandadas logran demostrar que no cuentan con los recursos económicos requeridos para cancelar las cuotas establecidas en los acuerdos previos o en los acuerdos en curso.

En la actualidad el no análisis de estos datos lleva a definir muchas de las conciliaciones basándose el artículo 129 del Código de Infancia y Adolescencia, ley 1098 (2006), señalando que

"…si no tiene la prueba sobre la solvencia económica del alimentante, el juez podrá establecerlo tomando en cuenta su patrimonio, posición social, costumbres y en general todos los antecedentes y circunstancias que sirvan para evaluar su capacidad económica. En todo caso se presumirá que devenga al menos el salario mínimo legal".

Teniendo en consideración las características y avances que ofrece la tecnología cognitiva, es claro afirmar que la decisión tomada por médicos, corredores de bolsa, ingenieros de diferentes ramas e incluso chef ya forman parte de los aportes que entregan los sistemas asistidos por tecnologías cognitivas, por lo cual se busca que esta tecnología se apropie de la mejor forma posible a cada rol que impacte directamente a la sociedad para su propio beneficio.

Por lo expuesto anteriormente, se plantea que la tecnología cognitiva puede apoyar a los jueces y/o investigadores a mejorar la toma de decisiones en torno a los procesos de fijación de cuota alimentaria e incluso a los procesos jurídicos de inasistencia alimentaria y lograr establecer estrategias basadas en el uso de esta tecnología como apoyo para que además de facilitar la toma de decisiones por parte de los encargados de estas actuaciones permita determinar modelos de comportamiento de la sociedad según su nivel de ingresos, bienes, géneros, estratos, ciudades y departamentos entre otros y ayudar a incursionar en las causas o problemáticas sociales proponiendo soluciones de fondo para ello y a su vez garantizando que los afectados encuentren en el Estado la protección y apoyo que buscan.

2. Justificación

En los últimos años el trabajo realizado con la inteligencia artificial viene haciendo una transición a una nueva era, la denominada “Era de la computación cognitiva”, una era que pretende demostrar que esta tecnología realizara un cambio trascendental en la forma en que los sistemas entenderán de manera natural los requerimientos, razonaran sobre ellos en base a hipótesis propiamente planteadas escogiendo la respuesta en la que tiene un mayor nivel de confianza y aprenderán de los resultados generados para cada vez hacer su conocimiento más amplio y acertado.

Con el desarrollo de este proyecto se busca aportar un modelo que apoyado con tecnologías de nueva generación como las mencionadas facilite la labor de los jueces de familia en la fijación de cuotas alimentarias tomando como información fuentes estatales que permitan determinar la capacidad económica de los responsables de la asistencia alimentaria en los términos del código de infancia y adolescencia.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Diseñar un modelo de análisis de información apoyada en tecnologías cognitivas que facilite a los jueces de familia o a los facultados por la ley la toma de decisiones en lo referente a la fijación de las cuotas alimentarias para garantizar el correcto aporte económico por parte de los responsables.

3.2. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar el proceso actual de toma de decisiones en procesos de fijación de cuota alimentaria en los juzgados de familia considerando los aspectos relevantes y como estos influyen en los acuerdos de conciliación finales.
2. Investigar el método de fijación de cuotas alimentaria en otros países y compararlos entre sí para conocer sus diferencias.
3. Conocer el estado del arte en lo referente a la utilización de tecnologías cognitivas en las diferentes industrias.
4. Diseñar un modelo de operación utilizando tecnologías cognitivas en los procesos de fijación de cuota alimentaria que faciliten la toma de decisiones y/o permitan establecer cuotas alimentarias justas en el contexto de la capacidad económica.

4. Fundamentación Teórica

4.1. Inasistencia alimentaria

4.1.1. Antecedentes

La primera norma emitida en Colombia en lo referente a la asistencia alimentaria y la responsabilidad que tienen los padres con los hijos se dio en 1946 con la ley 83 en la cual en su artículo 78 se enunciaba lo siguiente:

Ley 83 de 1946 (Articulo 78)

> "*El padre sentenciado a servir una pensión alimenticia y que pudiendo no la cumple durante 3 meses, será condenado a pagar una multa de diez a trecientos pesos, o a sufrir prisión de un mes a un año*."

En esta misma ley con el artículo 77 se buscaba también en correlación con el articulo 78 evitar que se ocultaran bienes o ingresos total o parcialmente y disponía que serían responsables de estafa y sancionados bajo el código penal de la época (Código penal de 1936) aquellos que tipificaran dicha conducta.

Para julio del año de 1964 se emitió el decreto 1699 sobre "Conductas antisociales", y en su artículo 27 se declaró:

> "*El que sin causa justificable deje sin asistencia económica o moral a personas a quienes está obligado a prestarla, incurrirá en arresto de seis meses a dos años" (Decreto 1699, 1964. Art 27)*

El 25 de octubre de 1967 los ministros de justicia, trabajo, salud pública y educación, presentaron a consideración del Senado de la República un proyecto de ley "por el cual se modifican y adicionan las leyes 45 de 1936, ley 83 de 1946 y otras disposiciones legales sobre filiación; se crea el Instituto de Bienestar Familiar; se organiza la campaña de protección a la madre y al niño y se dictan otras disposiciones.

Finalmente, esta iniciativa del Gobierno culminó con la expedición de la ley 75 de 1968 que se ocupó en sus artículos 40 a 49 "de las sanciones penales y de la competencia" por delitos contra la asistencia familiar. (Roa Marcela, Serrano Andrea -2002)

4.1.2. Normatividad

La legislación colombiana busca que tanto la familia, como el estado protejan a los niños y se les garantice la subsistencia y el buen cuidado, razón por la cual su legislación se ha enfocado desde la misma constitución política en este sentido.

La Constitución Nacional en el artículo 44 protege a los menores de edad al consagrar que:

> *"Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia. (Constitución Nacional, 2012)"*

Igualmente, se cuenta con instrumentos legislativos como el delito tipificado en el artículo 233 del **código penal** colombiano (Artículo modificado por el artículo 1 de la Ley 1181 de 2007) en referencia a su integridad física, salud y alimentación equilibrada:

> **"*Articulo 233. Inasistencia Alimentaria*:** *El que se sustraiga sin justa causa a la prestación de alimentos legalmente debidos a sus ascendientes, descendientes, adoptante, adoptivo, cónyuge o compañero o compañera permanente, incurrirá en prisión de dieciséis (16) a cincuenta y cuatro (54) meses y multa de trece punto treinta y tres (13.33) a treinta (30) salarios mínimos legales mensuales vigentes. La pena será de prisión de treinta y dos (32) a setenta y dos (72) meses y multa de veinte (20) a treinta y siete punto cinco (37.5) salarios mínimos legales mensuales vigentes cuando la inasistencia alimentaria se cometa contra un menor. (Código Penal Colombiano. Art.233)*

Así mismo es claro señalar que la ley 1098 de 2006 que expide el Código de Infancia y Adolescencia definió los alimentos en su Artículo 24 dando claridad al contexto en que se menciona.

> ***"Artículo24. Derecho a los alimentos.*** *Los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a los alimentos y demás medios para su desarrollo físico, psicológico, espiritual, moral, cultural y social, de acuerdo con la capacidad económica del alimentante. Se entiende por alimentos todo lo que es indispensable para el sustento, habitación, vestido, asistencia médica, recreación, educación o instrucción y, en general, todo lo que es necesario para el desarrollo integral de los niños, las niñas y los adolescentes. Los alimentos comprenden la obligación de*

proporcionar a la madre los gastos de embarazo y parto." (Código de Infancia y adolescencia. Art.24)

Es de entender que basado en el código el menor quien aporta alimentos propiamente dichos, pero insatisface las necesidades restantes incurre en los lindes del delito.

Para el Estado su enfoque se dio en brindar herramientas para la protección de los menores de tal forma que elevó sus derechos a rango constitucional para que prevalezcan sobre los derechos de los demás, con el fin de que la población infantil alcance un desarrollo integral.

Este principio se sustenta en numerosos instrumentos internacionales ratificados por Colombia, tales como la Declaración de los Derechos del Niño de 1959, La Convención sobre Derechos del Niño, incorporada al derecho interno mediante la ley 12 de 1991, la Declaración de Ginebra sobre Derechos del Niño, la Declaración Universal de Derechos Humanos, la Convención Americana sobre Derechos Humanos o Pacto de San José de Costa Rica, aprobado mediante la Ley 16 de 1972, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, aprobado mediante la Ley 74 de 1968 y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, aprobado en Colombia mediante la Ley 74 de 1986. (Beltrán A, Suarez D, 2014)

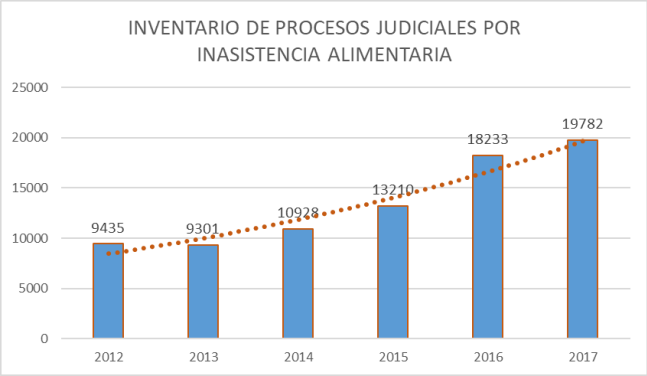
4.1.3. Datos Del Delito

Es importante conocer algunas de las cifras que el país viene manejando con respecto a la inasistencia alimentaria que como conocemos es el delito que nos deriva del

no pago de “Derecho a los alimentos” entendiéndolos en el contexto del artículo 24 del código de infancia y adolescencia.

> ***“Artículo 24. Derecho a los alimentos.*** *Los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a los alimentos y demás medios para su desarrollo físico, psicológico, espiritual, moral, cultural y social, de acuerdo con la capacidad económica del alimentante. Se entiende por alimentos todo lo que es indispensable para el sustento, habitación, vestido, asistencia médica, recreación, educación o instrucción y, en general, todo lo que es necesario para el desarrollo integral de los niños, las niñas y los adolescentes. Los alimentos comprenden la obligación de proporcionar a la madre los gastos de embarazo y parto.” (Código de Infancia y adolescencia. Art.24)*

Grafica 1*. Inventario de procesos judiciales por inasistencia alimentaria*



Fuente: Sistema de Estadísticas en Justicia - Ministerio de Justicia y del Derecho (2017).

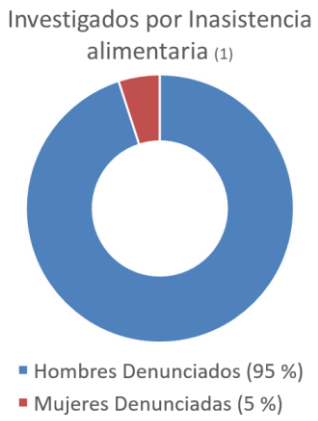
Desde el año 2012, los procesos por inasistencia alimentaria vienen incrementándose considerablemente (Grafica 1), el estado por medio de proyectos de ley como el REDAM (Registro de Deudores Alimentarios Morosos) está en la búsqueda de

reducir este delito, sin embargo, más allá de esta intención se debe revisar con detenimiento el método actual de fijación de cuota establecido en los procesos conciliatorios previos.

En la actualidad los procesos más relevantes están inclinados en las mujeres madres que acuden a la justicia para iniciar este tipo de acciones.

El 95% de los involucrados en este delito corresponden a los hombres que han sido investigados y/o procesados.

***Grafica 2**. Investigados por inasistencia Alimentaria*



Fuente: http://caracol.com.co/radio/2014/08/31/judicial/1409470680_392019.html

4.1.4. Modelos internacionales

Cada país aborda el tema de la asistencia alimentaria de diferentes formas y en su regulación estatal establecen por medio de los códigos civiles, penales o semejantes los criterios con los cuales se determina el método y las características de quienes solicitan dicha asistencia.

Las características que sobresalen a la hora de fijar alimentos estas basadas en 3 criterios principales que corresponden a la edad de quien reclama alimentos, su condición

de estudiante y la capacidad económica del requerido, sin embargo, es claro comentar que aspectos como la salud siempre son relevantes a la hora de establecer dicha cuota.

Países como Ecuador, España o incluso Estados Unidos, cuentan con "Tablas de Pensión" orientativas o determinativas las cuales se basan en criterios como ingresos, número de hijos, edades, etc lo cual facilita en cierta medida la toma de decisiones al fijar la cuota.

Dentro del aspecto de la edad, la generalidad nos muestra un rango de asistencia entre los 18 y 21 años salvo que el beneficiario se encuentre en etapa de estudios demostrables o en algunos casos como en México consiga su primer oficio o independencia económica.

La determinación de la cuota fijada siempre estará limitada por un porcentaje de ingresos de quien debe asumirla, varía en cada país y casos como Perú puede llegar hasta el 60% de los ingresos percibidos.

En el siguiente cuadro se observa un paralelo entre algunos países en los cuales se establece la asistencia alimentaria:

Tabla 1. *Características para fijación de cuota alimentaria en países seleccionados*

País	Regulación	Edad máxima para solicitud de asistencia alimentaria.	Determinación de la cuota de asistencia alimentaria.	Uso de Tecnologías para procesos de inasistencia alimentaria
Colombia	* Art. 411 Código Civil * Art. 233 Código Civil	* 18 Años * 25 Si estudia	* Capacidad económica. * Pruebas Documentales * Criterio del Juez * Hasta 50% Ingresos	* No utiliza * Acuerdo internacional * Proyecto REDAM

México	* Art. 309 Código Civil	* 18 Años * Estudios continuos hasta primer oficio	* Capacidad económica Declaración de Renta, Pruebas. * Hasta 20% de los Ingresos * Estudio Socio-Económico, (Trabajador Social)	* No Utiliza * Registro de Deudores Alimentarios Morosos * Acuerdo Internacional
Ecuador	* Art. 106 Código Civil	* 18 Años * 21 Si estudia tiempo completo.	* Capacidad económica * Tabla de Pensión Alimenticia (Ingresos, Hijos, Edad) * Criterio Juez	* No Utiliza * Simulador de Pago Web
España	* Art. 93 Código Civil	* Mayoría de edad con Independencia económica. * Termino de Educación.	* Capacidad Económica * Tabla de Pensión – Orientativa No Estricta. * Pruebas Documentales * Criterio Juez -Entre 30% y 35% de los ingresos	* No utiliza * Acuerdo internacional
Perú	* Art. 92 Código de niños y adolescentes * Art. 473 y 474 Código Civil * Art. 648 Código Procesal	* 18 Años * 28 Si estudia	* Pruebas documentales * Capacidad Económica * Hasta el 60% del salario o ingresos.	* No utiliza * Acuerdo internacional
Estados Unidos	* Child Support	* 22 Años, si estudia	* Capacidad económica * Tablas de Pensión (estados) * Impuestos últimos 2 años * Pruebas Documentales * Tiempo a estar con el menor	* Depende de cada estado. * Acuerdos Internacionales

Fuente: Elaboración propia

4.2. Computación Cognitiva

4.2.1. Definición

La computación cognitiva es una serie de diversas técnicas informáticas como procesamiento de lenguaje natural, aprendizaje de máquina, minería de datos, redes neurales, entre otras; que buscan emular el modelo de pensamiento humano brindándole

así habilidades a los sistemas computacionales que antes no tenían. Es por esto por lo que se le conoce a la actual era como la era cognitiva (Delgado, 2017).

Su capacidad de analizar e inferir sobre grandes cantidades de información generalmente no estructurada (imágenes, audio, video, etc.), compleja y en mayor medida ambigua facilita el trabajo de aquellos profesionales que se basan en ella para encontrar patrones que de la manera convencional sería mucho más complejo encontrar.

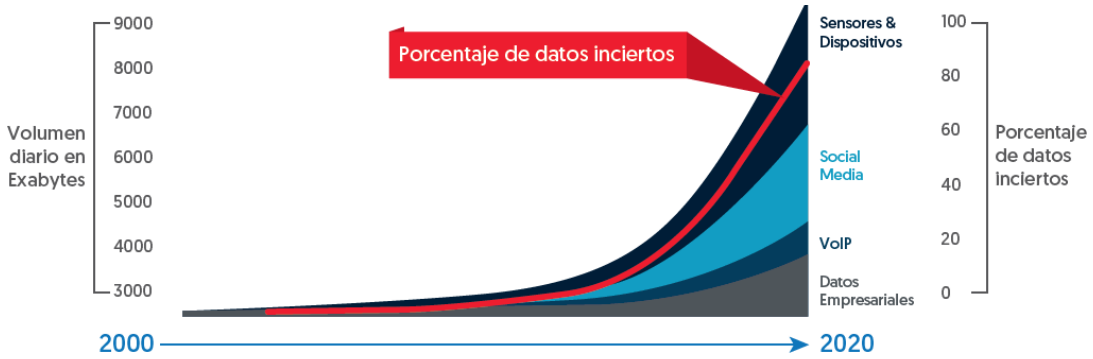
Esta Tecnología se está empezando a aplicar en muchos sectores, su adopción le está permitiendo a diferentes industrias crear soluciones que van desde asistentes conversacionales hasta análisis de historiales médicos para detección de enfermedades, recomendación de tratamientos o búsqueda de cura a enfermedades tan importantes como el cáncer.

Las industrias que están incursionando en la computación cognitiva están encontrando en sus beneficios potenciar el conocimiento del mercado de manera acelerada, permitiéndole encontrar nuevas clases de productos y servicios que aprovechan el valor oculto de la información que cada empresa genera en sus procesos de negocio.

Igualmente,

> "*…durante los últimos años se han popularizado los dispositivos móviles inteligentes, las redes sociales y la Internet de las Cosas. Esta tecnología genera cada día 2.500 millones de gigabytes de datos. Esto es la misma cantidad de información que si repartiéramos 170 periódicos cada día a cada mujer, hombre o niño de este planeta" (IBM, 2016, p. 5).*

***Grafica 3**. Comparativa datos Generados Vs. Datos Inciertos*



Fuente: Delgado. (2017). Computación Cognitiva Como Servicio.

Con la computación cognitiva los datos inciertos o no estructurados que representan aprox. un 80% de los datos generados serán fuente de toma de decisiones más acertadas y de mayor aporte a las organizaciones.

En pocas palabras, la computación cognitiva puede definirse como una colección de servicios inteligentes tales como: API'S, Web Services, etc, que permiten dotar a aplicaciones, robots o dispositivos capacidades humanas como ver, escuchar, hablar entender e interpretar nuestras necesidades e interacciones utilizando métodos naturales de comunicación. (Diezma, 2017).

4.2.2. Modelo Tecnológico

En el transcurso de los años, la humanidad ha atravesado por diferentes cambios que van desde la revolución industrial (1760-1840), pasando por el desarrollo del ordenador digital (1946), la creación del internet (1962), hasta lo que hoy en día se le conoce como la era de la computación Cognitiva.

La inteligencia artificial da sus primeros pasos para la época de 1950 Turing (1912-1954) quien con su artículo "*Computing Machinery and Intelligence*" consolida este

término proponiendo la prueba que determinaba si una maquina era inteligente o no, lo que lo llevo a convertirse en el padre de la inteligencia artificial.

Dharmendra (2011), afirmo que

> *"…La informática cognitiva tiene como objetivo desarrollar un mecanismo coherente, unificado y universal inspirado en las capacidades de la mente. En lugar de armar una colección de soluciones poco sistemáticas, mediante la cual cada uno de los procesos cognitivos se construye a través de soluciones independientes, buscamos implementar una teoría computacional unificada de la mente. El pionero de AI Allen Newell lo describió como un solo conjunto de mecanismos para todo el comportamiento cognitivo. Nuestro objetivo final es una teoría unificada de la cognición humana" (p. 1).*

Muchos años han pasado desde dicha publicación y los avances en esta rama se deben gracias a empresas como International Business Machines (IBM) que desde el año 1911 cuando se fundó están en la búsqueda de nuevos retos cada determinado periodo de tiempo.

Para Patel (2014, p. 1), "La ciencia cognitiva es un campo interdisciplinario que se basa en la psicología, la informática, la lingüística, la filosofía y la antropología para comprender las actividades humanas, incluido el razonamiento, la toma de decisiones y la resolución de problemas".

En la escuela de Keio Takahashi *et al* (2015, p. 2), afirmaron que,

> *"…La construcción de toda la arquitectura cognitiva también requiere de diversos procesos como el modelado de la arquitectura cerebral, el diseño de la*

arquitectura cognitiva, la investigación y el desarrollo de algoritmos ML, el fomento de la arquitectura cognitiva (haciendo que aprendan en un determinado entorno) y la aplicación a los productos. Estos procesos implicarían la colaboración de numerosos participantes en la comunidad y ciertamente serían ayudados con una plataforma de software que los integra".

4.2.3. Servicios Cognitivos

En la actualidad los servicios cognitivos permiten dotar de características inteligentes como ver, oír, hablar, comprender y hasta interpretar requerimientos a los dispositivos y aplicaciones de maneras muy sencillas. Analizar imágenes o videos, comprender sentimientos y hasta entender el lenguaje natural para comunicarse hacen parte de esta tecnología.

Empresas como IBM, Microsoft, Google entre otras cuentan con un catálogo semejante en cuanto a estos servicios. Se enfocan en características ya mencionadas como voz, visión, lenguaje o conocimiento y entre los más relevantes encontramos:

4.3.4.1. Asistentes Cognitivos (ChatBot)

Permiten crear interfaces de conversación en cualquier aplicación, dispositivo o canal. Como asistente virtual cognitivo es capaz de entender los requerimientos del cliente, dar las respuestas adecuadas a una consulta o incluso solicitar aclaración al requerimiento.

4.3.4.2. Conversión de Texto a Voz (Text to Speech)

Este servicio permite transcribir de texto escrito a voz en variedad de voces e inclusive de idiomas. Su funcionalidad es tan variada que permite establecer modelos de voz personalizables para vocabularios y/o acentos.

4.3.4.3. Conversión de Voz a Texto (Speech to Text)

Su funcionamiento es en sentido contrario del anterior y entre las características destacables se puede mencionar el análisis profundo de archivos de audio para encontrar características significativas.

4.3.4.4. Reconocimiento de Hablante (Speaker Recognition)

Este servicio de reconocimiento es de utilidad para determinar la identidad de un hablante, sus funciones permiten inclusive usarse como método de autenticación en un aplicativo. Empresas como IBM le incluyen a este servicio la detección de emociones, tendencia social y estilo de mensaje.

4.3.4.5. Reconocimiento Visual (Visual Recognition)

La funcionalidad de este servicio es de gran impacto y su uso es de los más importantes. Permite reconocer imágenes basado en etiquetado y clasificación. Su modelo de aprendizaje automático permite que rápidamente reconozca cualquier objeto, persona o atributo.

Tiene algunas variaciones o características adicionales según la empresa que lo ofrece y sus funcionalidades pasan por detección de rostros, actividades, contenido explícito tanto en imágenes como en videos.

4.3.4.6. Descubrimiento (Discovery)

Sus características permiten encontrar valor oculto en los datos, sugerir patrones y controlar tendencias. También es clave para apoyar sistemas de QnA (Preguntas y Respuestas) creando bases de conocimiento inclusive si el texto no es estructurado. Puede clasificar la información por entidades, palabras relevantes e incluso sentimiento.

4.3.4.7. Entendimiento de lenguaje natural (Natural Language Understanding)

La comprensión del lenguaje natural sin lugar a duda de los servicios de mayor impacto en esta tecnología, la comprensión de datos no estructurados basado en funciones avanzadas de análisis de texto permite extraer entidades y relaciones únicas en torno al dominio que se esté manejando. Su estructura principal está basada en Machine learning (Aprendizaje Automático) y permite crear una comprensión lingüística de alto nivel.

4.3.4.8. Aprendizaje Automático (Machine Learning)

Los modelos predictivos hacen parte de las promesas de la inteligencia artificial y entre ella de los servicios cognitivos. Este servicio permite implementar, monitorear y optimizar modelos en el contexto que se requiera. El aprendizaje automático permite crear

circuitos de retroalimentación y reentrenamiento para mantener una precisión lo más alta posible.

4.3.4.9. Perspectivas de Personalidad (Personality Insights)

Es un servicio dedicado a extraer datos de medios de comunicación sociales para identificar rasgos psicológicos que determinan decisiones de compra, intenciones y rasgos de comportamiento su utilidad puede estar enfocada en la fidelización de personas en entornos de consumo.

Los anteriores servicios engloban la oferta tecnológica que las grandes compañías y su uso está en auge en diferentes industrias. Es de gran importancia conocer la relación entre ellos y dominar el negocio en el cual se busca implementar para sacar el mayor beneficio de las mismas.

4.2.4. Uso en Diferentes Sectores y/o industrias y Soluciones Existentes

La computación cognitiva ha mostrado impresionantes resultados en diversos ámbitos, como la salud, la banca o la comercialización. Su funcionalidad de procesamiento del lenguaje natural está llevando a la computación cognitiva a dejar un hito en la relación entre humanos y sistemas informáticos (Calvo, 2017).

4.2.4.1. Sector Salud

Precisamente una de las áreas donde la computación cognitiva se ha abierto mucho camino es en el área de la salud, donde IBM (2016) afirma que

"…Hospitales tan importantes como el Memorial Sloan Kettering, la clínica MD Anderson y el Instituto del Genoma de Nueva York están utilizando la computación cognitiva por medio de IBM Watson para ayudar a que los médicos identifiquen nuevos tratamientos personalizados. IBM y Medtronic están desarrollando una aplicación cognitiva que podrá predecir un episodio de hipoglucemia hasta tres horas antes de que suceda y, por tanto, mejorar la calidad de vida de los pacientes diabéticos" *(p. 8).*

Dentro de los aportes que la computación cognitiva ha dado en esta área es importante considerar el tiempo que ahorro en las investigaciones sobre una de las enfermedades de mayor complejidad en el mundo que es el Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA), clasifico 1.500 genes dentro del genoma humano y propuso algunos de ellos como genes relacionados con la enfermedad. El trabajo resultante de esta investigación concluyó que ocho de los primeros diez genes clasificados si tenían relación con la enfermedad y descubro además otros cinco de los cuales nunca se habían asociado.

Para Patel *et al* (2014), en el estudio realizado sobre los artículos de investigación existentes en el ámbito de las ciencias cognitivas y del aprendizaje publicados por Journal of Biomedical Informatics encontraron que la importancia de esta tecnología va desde la resolución de problemas clínicos, el razonamiento clínico, los patrones de comunicación y coordinación de los equipos clínicos.

También en el ámbito de la salud, se plantea la posibilidad de hacer realidad la creación de un consultor electrónico, el cual, por medio del lenguaje natural, inteligencia artificial y la maquina aprendiente se implemente IBM Watson para oncología en el centro

de cáncer Memorial Sloan Ketterin. que utiliza el procesamiento del lenguaje natural para proporcionar a los oncólogos opciones de tratamiento basadas en evidencia y clasificadas para el cáncer. Las opciones de tratamiento de WFO se presentan en 3 categorías: "Recomendado", "Para Consideración" y "No Recomendado"(Lim y Kwang-Beom, 2017; p. 1).

4.2.4.2. Sector Financiero

En el ámbito financiero, el Banco Santander Rio fue pionero en Argentina con la implementación de un asistente virtual que es capaz de conversar y de recomendar a sus clientes sobre créditos hipotecarios totalmente en línea, gracias al lenguaje natural y la capacidad de aprender que brinda IBM Watson y su computación cognitiva.

Lo más llamativo del proyecto de implementación de computación cognitiva en el Banco Santander Rio, fue la forma en la que se entrenó el motor cognitivo de la herramienta de IBM Watson por parte de los funcionarios de la entidad con más de 3.000 preguntas sobre diferentes temas referentes a créditos hipotecarios. Esto permitió que los clientes mediante la plataforma virtual puedan reciban respuestas puntuales a cualquier pregunta que sea realizada en lenguaje natural.

Igualmente, el Banco OTP de Hungría diseño un programa que combina banca en línea, administración de cuentas y facturación bajo el motor de Cognitive services de Microsoft, permitiendo a la entidad preparar y enviar facturas, recibir y procesar facturas entrantes y realizar la reconciliación, a la vez que ahorraba tiempo a los usuarios. Su sistema ayudo a llevar un seguimiento preciso de las facturas emitidas y el pago de facturas entrantes.

4.2.4.3. Sector Transporte

La empresa UBER bajo una de las API de Microsoft Service Cognitive logro incluir en su sistema un método de autenticación facial, la cual ayuda a garantizar que el conductor que utiliza la aplicación es el propietario de la cuenta registrada. El paso extra de verificación es rápido, funciona en todos los tipos de smartphones incluso en situaciones de poca luz y se puede escalar a más de 1 millón de conductores asociados. (Microsoft, 2018).

4.2.4.4. Sector Educativo

En el sector educativo, el Instituto Técnico Nacional para Sordos

> *"... investigadores dedicados, muchos de ellos sordos, están trabajando con Microsoft, utilizando inteligencia artificial y los Servicios cognitivos de Microsoft para desarrollar una solución de reconocimiento de voz automática y personalizada. Haciendo el mundo más accesible e inclusivo para todos los estudiantes." (RIT, 2018).*

En Japon, la facultad de ingeniería de la universidad de Hokkaido alienta a los estudiantes a estudiar en el extranjero y creó un sistema de aprendizaje electrónico basado en Moodle para ayudarlos a mantenerse al día con los cursos en casa. La universidad trasladó este sistema a Microsoft Azure para ampliar el acceso de los estudiantes, ampliar la capacidad, optimizar la preparación de cursos de días a horas y mejorar la seguridad, todo lo cual contribuye a una mejor experiencia en el extranjero. (Universidad de Hokkaido, 2018).

4.2.4.5. Sector Judicial

En el tema de la jurisprudencia, Taal *et al* (2016), definieron un modelo para la implementación del sistema ROSS, el cual consta de los siguientes pasos:

> *"... (1) preparación de la información, utilizando los recursos de información existentes; (2) indexación, utilizando una serie de tecnologías dedicadas a la limpieza y análisis de datos; y (3) análisis, usando herramientas analíticas actuales sobre los datos recopilados y analizados para completar los campos que Hafner originalmente había previsto (Hafner 1987; Wyner 2012)" (p. 1).*

El modelo de anotación de tres componentes interactuantes, combinado con un sistema de razonamiento jurídico experto para ayudar en la recuperación de la jurisprudencia pertinente para los profesionales y buscadores de hechos, se plantea como una solución que ayuda a abordar diferentes clases de desafíos cognitivos, gracias a la capacidad cognitiva presente en la herramienta IBM Watson, le permite adaptarse a cualquier desafío presentado y evolucionar gracias al entrenamiento sobre temas legales con data estructurada y no estructurada proveniente de diferentes fuentes de información.

Podemos afirmar que la inteligencia artificial, especialmente la computación cognitiva, se encuentra avanzando a pasos agigantados gracias a su investigación e implementación en situaciones de la vida real, como lo hemos visto anteriormente.

También es posible pensar, que la computación cognitiva es el siguiente paso hacia una nueva era, donde los procesos productivos e investigativos se vean beneficiados en sus propósitos principales logrando obtener respuestas a preguntas que aún son inciertas.

4.2.5. Herramientas Tecnológicas

En la actualidad, la mayoría de las plataformas que se encuentran en el mercado utilizan la computación en nuble (Cloud Computing) en conjunto con un grupo de API'S que permiten a los usuarios utilizar sus servicios cognitivos.

Dentro de las más conocidas se encuentran:

Tabla 2. *Proveedores de Computación Cognitiva.*

Proveedor	Herramienta	Características
Google	Google Cloud	Google aglutina los servicios cognitivos bajo el paraguas "Machine Learning". Dónde podemos encontrar servicios para el tratamiento y reconocimiento de voz (Speech API), manejo de texto y reconocimiento de lenguajes (Cloud Natural Language) o traducción o tratamientos de imágenes (Visión API).
IBM	IBM Watson	Watson Developer Cloud ofrece una serie de servicios cognitivos como APIs RESTful. Permitiendo el reconocimiento visual, conversación, conversación a texto, traducción de idiomas y analizador de tono.
Amazon	Amazon Web Services	Dentro de sus servicios en la nube, tiene el módulo "Amazon Machine Learning", que ofrece las herramientas para optimizar los sistemas predictivos de las empresas. Además, Alexa es el asistente virtual del dispositivo Amazon Echo que permite utilizar los servicios de voz en cualquier App o dispositivo utilizando el sistema "Amazon Voice Services" y desarrollar "Skills" (Aplicaciones de voz) con el Alexa Skills Kit (ASK).
Microsoft	Microsoft Cognitive Services	Ofrecen diferentes APIs en la nube de Azure relativos a la visión, habla, comunicación, conocimiento y búsqueda.

Fuente. Elaboración Propia.

4.3. Inteligencia de Negocios

4.3.1. Definición

Éste término usado por primera vez en 1958 por Hans Peter Luhn (Luhn, 1958) puede resumirse sencillamente como la adquisición (recopilación) y uso de conocimiento basado en hechos con la finalidad de mejorar la estrategia de negocio y las ventajas tácticas en el mercado (Oramas, 2009).

Por su parte, Takimoto-Aldave (2013) sostiene que la inteligencia de negocios es:

> *"Un proceso evolutivo el cual debe estar apoyado en una metodología de manera específica; la que les nos dará un mayor grado de certidumbre, que se cumplirá con los objetivos trazados en el tiempo convenido" (p.16)*

En el año 2011, Recasens definió la inteligencia de negocios como un conjunto de herramientas que se encuentran enfocadas a la administración, mediante la entrega de información útil y precisa, en un plazo óptimo de tiempo, para apoyar una toma de decisiones eficiente. Las herramientas de inteligencia de negocios se refieren a tecnologías, aplicaciones y prácticas para la integración, colección, análisis y presentación de información de un determinado negocio. (Recasens, 2011, p.22).

Con el tiempo, TDWI (2013) dijo que:

> *"la inteligencia de negocios (BI) reúne datos, tecnologías, análisis y conocimiento humano para optimizar las decisiones de negocio para finalmente conducir el éxito de una organización"*

Basados en las definiciones anteriores, podemos decir que la inteligencia de negocios (BI), es un conjunto de tecnologías, técnicas, herramientas y metodologías con la finalidad de extraer, depurar y transformar datos e información de diferentes fuentes, para relacionar dicha información y generar conocimiento que permita a los tomadores de decisiones, tomar decisiones más rápidas y acertadas con el objetivo de optimizar los recursos de la organización.

4.3.2. Beneficios

Para Lluis (2008), el uso de la inteligencia de negocios trae consigo una serie de beneficios, los cuales se clasifican en:

- Beneficios Tangibles, como la reducción de costos, generación de ingresos, reducción de tiempos para las distintas actividades del negocio.
- Beneficios Intangibles, partiendo del hecho que tengamos disponible la información para la toma de decisiones, hará que más usuarios la utilicen para tomar decisiones y mejorar nuestra posición competitiva.
- Beneficios Estratégicos, como la formulación de estrategias que permitan especificar a qué clientes, mercados o productos dirigirnos.

4.3.3. Tecnologías

El concepto de BI se puede descomponer en tres elementos:

"captura de datos, almacenamiento de datos y acceso y análisis de los datos. Los datos se recolectan de fuentes tanto internas como externas. Los datos

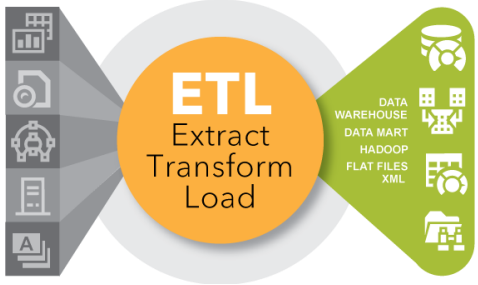
internos provienen de sistemas operacionales de la organización y los datos externos se obtienen por medio de clientes, proveedores, agencias del gobierno, competidores, internet, entre otros. Los datos heterogéneos recopilados se almacenan generalmente en un Data Warehouse después de su respectivo tratamiento. Finalmente, los datos almacenados en el repositorio son analizados para la toma de decisiones" (Khan et al. 2012).

4.3.3.1. ETL

Es un tipo de integración de datos, donde sus siglas en ingles hacen referencia a los tres pasos del proceso (Extracción, Transformación y Carga). Su uso se basa en la mezcla de múltiples fuentes de datos, donde la mayoría de los casos se llega a la construcción de un Data Warehouse.

Para SaS (2018), con el tiempo, el número de formatos, fuentes y sistemas de datos ha aumentado enormemente. Extraer, transformar, cargar (ETL) es ahora sólo uno de varios métodos que utilizan las organizaciones para recopilar, importar y procesar datos. ETL y ELT son ambos partes importantes de una estrategia de integración de datos más amplia de una organización.

***Grafica 4**. Proceso de ETL (Extract, Translate, Load)*



Fuente: SAS. (2018). SaS Institute INC.{

4.3.3.2. Data Warehouse

Para PowerData (2018), Un Data Warehouse es un repositorio unificado para todos los datos que recogen los diversos sistemas de una empresa. El repositorio puede ser físico o lógico y hace hincapié en la captura de datos de diversas fuentes sobre todo para fines analíticos y de acceso.

Flores (2015), explica que la arquitectura de un Data Warehouse,

> *"... puede tomar variedad de formas en la práctica, pero antes de iniciar el proceso de diseño, se deben tener en consideración los requerimientos y recursos de la organización. Sin embargo, algunas de las opciones de arquitectura que las organizaciones pueden elegir en diferentes circunstancias incluyen: Data Mart, Data Warehouse empresarial, Data Warehouse distribuido, Data Warehouse virtual, entre otros que serán descritos con mayor detalle durante el desarrollo del proyecto". (P. 17)*

4.3.3.3. Data Mart

Sinnexus (2018), define un Data Mart como

> *"... una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicho departamento. Un datamart puede ser alimentado desde los datos de un datawarehouse, o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información."*

De forma similar a los Data Warehouse, los Data Mart contienen datos operacionales que permiten a los administradores del negocio crear estrategias basadas en el análisis de las tendencias y experiencias pasadas. La diferencia clave es que la creación de un Data Mart está enfocada a un proceso o unidad del negocio y pretende solucionar una necesidad específica (Flores, 2015).

4.3.3.4. OLAP

Simmap (2018), define los sistemas OLAP como bases de datos orientadas al procesamiento analítico. Este análisis suele implicar, generalmente, la lectura de grandes cantidades de datos para llegar a extraer algún tipo de información útil: tendencias de ventas, patrones de comportamiento de los consumidores, elaboración de informes complejos… etc. Este sistema es típico de los datamarts.

Para Flores (2015), un sistema OLAP

> *"… brinda los medios para explorar y analizar grandes cantidades de datos, involucrando cálculos complejos, sus relaciones y la presentación visual de los resultados en diferentes perspectivas. Las herramientas de OLAP son una combinación de procedimientos para el procesamiento analítico con interfaces gráficas de usuario. Las principales características de este tipo de aplicaciones son: vistas multidimensionales de datos, capacidades intensivas de cálculo y tiempos de respuesta relativamente cortos en contraste con la cantidad de registros analizados."*

Se puede decir, que los sistemas OLAP, gracias a su diseño pueden proporcionar a los niveles estratégicos información útil para la toma de decisiones.

4.4. Machine Learning

4.4.1. Definición

En SaS, Machine Learning se define como un método de análisis de datos, que permite automatizar la construcción de modelos analíticos, sustentados en la idea de que los sistemas son capaces de aprender sobre datos, identificar patrones y poder tomar decisiones con una mínima intervención humana. (SaS, 2018).

Para González (2014) de CleverData, Machine Learning es

> *"... una disciplina científica del ámbito de la Inteligencia Artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente. Aprender en este contexto quiere decir identificar patrones complejos en millones de datos. La máquina que realmente aprende es un algoritmo que revisa los datos y es capaz de predecir comportamientos futuros. Automáticamente, también en este contexto, implica que estos sistemas se mejoran de forma autónoma con el tiempo, sin intervención humana."*

Por otra parte, en IBM el concepto de Machine Learning se basa en la capacidad de los sistemas cognitivos, que les permite aprender, razonar e interactuar con los humanos de una forma natural y personalizada. (IBM, 2018).

En pocas palabras, (Martinez, 2017) define Machine Learning como una serie de algoritmos que hacen que un dispositivo o aplicación sean artificialmente inteligentes.

4.4.2. Métodos

4.4.2.1. Aprendizaje Supervisado o Dirigido

Este método de Machine Learning, realiza predicciones basadas en conjuntos de ejemplos. Como su nombre lo dice, este tipo de aprendizaje está sustentando en que alguien se encuentra dirigiendo lo que la maquina aprende o no. (Rodríguez, 2017).

Un ejemplo de este tipo de aprendizaje, sería la forma en que los servidores de correo electrónico filtran los mensajes de spam, donde inicialmente el usuario ayuda a identificar cuáles de esos correos son los que contienen spam, y llegando a un punto determinado, la inteligencia artificial del sistema del correo electrónico ha identificado tantos mensajes como spam, que ya es capaz de predecir con una alta probabilidad de éxito, cuáles de los correos entrantes son spam. (Rodríguez, 2017).

Otro ejemplo, sería el motor de reconocimiento facial de Facebook, donde cada vez que se etiqueta a una persona, la inteligencia artificial empieza a aprender sobre los rasgos diferenciadores de cada imagen, para luego empezar a sugerir etiquetas de dicha persona en otras fotografías.

4.4.2.2. Aprendizaje No Supervisado o No Dirigido

También conocido como aprendizaje profundo, al contrario que el método dirigido, no es necesario que introducir ejemplos, dado que es el propio algoritmo el encargado de sacar patrones o anomalías para crear modelos, descubriendo patrones implícitos en los datos no etiquetados. (Rodríguez, 2017).

Por ejemplo, si tenemos una base de datos con información de miles de pacientes que fueron diagnosticados con cualquier tipo de cáncer, con información demográfica, el estado físico del paciente, los hábitos alimenticios y otros más; el algoritmo buscaría patrones donde relacione hábitos alimenticios en común de los pacientes, encontrando hábitos no saludables que hasta el momento habían sido identificados por la ciencia médica.

5. Fijación Cuota Alimentaria

Antes de iniciar cualquier proceder judicial en relación de una demanda por inasistencia de alimentos, es importante conocer que inicialmente se debe agotar el "requisito de procedibilidad en asuntos de familia" establecido en la ley (Art. 40, Ley 640 de 2001), el cual señala:

> *"**Artículo 40**. Requisito de procedibilidad en asuntos de familia. Sin perjuicio de lo dispuesto en el inciso 5º del artículo 35 de esta ley, la conciliación extrajudicial en derecho en materia de familia deberá intentarse previamente a la iniciación del proceso judicial en los siguientes asuntos:*
>
> *1. Controversias sobre la custodia y el régimen de visitas sobre menores e incapaces.*
>
> *2. Asuntos relacionados con las obligaciones alimentarias.*
>
> *3. Declaración de la unión marital de hecho, su disolución y la liquidación de la sociedad patrimonial.*
>
> *4. Rescisión de la partición en las sucesiones y en las liquidaciones de sociedad conyugal o de sociedad patrimonial entre compañeros permanentes.*
>
> *5. Conflictos sobre capitulaciones matrimoniales.*
>
> *6. Controversias entre cónyuges sobre la dirección conjunta del hogar y entre padres sobre el ejercicio de la autoridad paterna o la patria potestad.*
>
> *7. Separación de bienes y de cuerpos.*

Declarado exequible condicionalmente por la Corte Constitucional en Sentencia 1195 de 2001, bajo el entendido que cuando hubiere violencia intrafamiliar la víctima no estará obligada a asistir a la audiencia de conciliación y podrá manifestarlo así al juez competente, si opta por acudir directamente a la jurisdicción del Estado."

Lo anterior busca lograr un acuerdo económico entre las partes para darle celeridad al pago de la cuota definitiva y así evitar iniciar procesos judiciales engorrosos que conlleven a tiempos más prolongados para que el afectado reciba sus "alimentos".

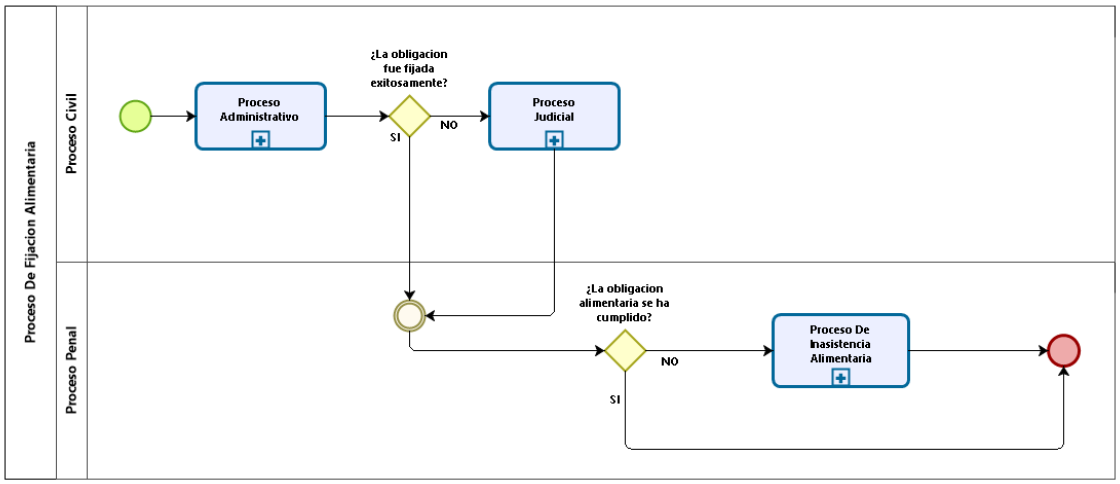
5.1. Proceso actual

Actualmente, el proceso para fijación de alimentos se divide en tres subprocesos, donde en el proceso administrativo y en el proceso judicial, se invita a los responsables a conciliar como primera instancia.

Las conciliaciones se pueden realizar en las comisarías de familia, juzgados, acudir a un defensor de familia, centro de conciliación, notaria, defensoría del pueblo, entre otros. Para todos los casos si no se logra un acuerdo, el juez de familia que tome el proceso en su fase administrativa, buscara nuevamente lograr una conciliación.

Cabe aclarar, que cualquier funcionario público se encuentra facultado por el estado colombiano para atender cualquier solicitud de fijación de alimentos en su fase administrativa.

***Grafica 5**. Proceso De Fijación Alimentaria.*

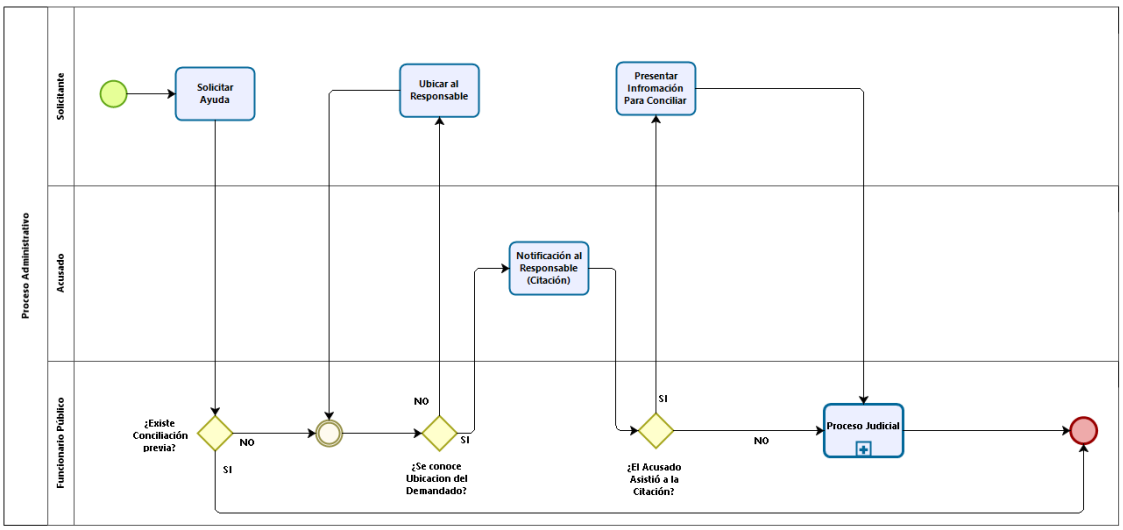


***Fuente:** Elaboración Propia.*

5.1.1. Proceso Administrativo

La fase del proceso administrativo, inicia cuando un solicitante llega a cualquier institución del estado buscando ayuda para fijar la cuota alimentaria de una persona vulnerada.

***Grafica 6**. Proceso Administrativo*



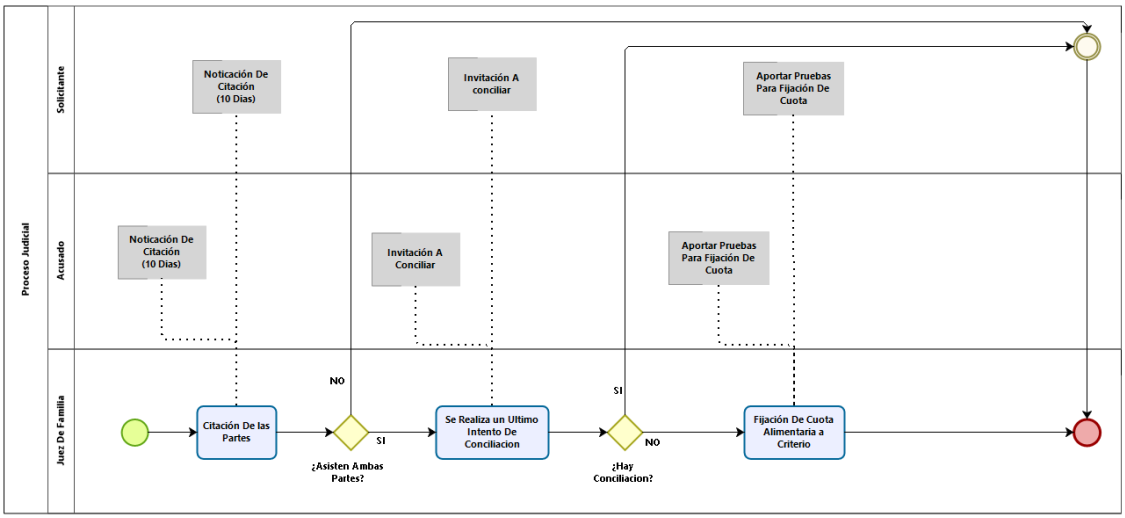
***Fuente:** Elaboración propia.*

5.1.2. Proceso Judicial

El proceso judicial, inicia cuando en el proceso administrativo no fue posible realizar una conciliación de la cuota alimentaria para la persona afectada, siendo netamente necesario que un juez de familia revise el caso y sea este el que determine cuál debe ser la obligación alimentaria a fijar.

Dicha obligación, se fija a criterio del juez de familia, luego de revisar la información aportada por las partes involucradas en el proceso.

Grafica 7. *Proceso Judicial*



Fuente: *Elaboración propia.*

5.1.3. Proceso Legal De Inasistencia Alimentaria

El proceso legal, como su nombre lo indica, parte cuando se radica una demanda por inasistencia alimentaria, en donde los derechos de la persona afectada se ven vulnerados porque no está recibiendo los recursos acordados en la fase administrativa o en la fase judicial.

Este proceso, se lleva como si fuera cualquier otro tipo de delito cometido en el país, por lo que este puede conllevar a la privación de la libertad del acusado.

6. Metodología

6.1. Descripción

Teniendo en cuenta todo lo descrito anteriormente y considerando que el estado debe garantizar los derechos primordiales de todos los colombianos y principalmente los de los niños, presentamos una modelo que permitirá no solo garantizarles sus derechos, sino que sean cubiertos justamente de acuerdo a las capacidades económicas de sus padres y en los momentos que realmente los necesitan.

Nuestro modelo plantea generar una estimación real de las capacidades de aporte de los padres en base a su nivel socioeconómico, pero partiendo no solo de las declaraciones y documentos aportados por los mismos, sino de un análisis real basado en las fuentes estatales que permita de forma clara conocer en profundidad las capacidades de aporte y el histórico de su situación económica garantizando lo justo para ambas partes.

Igualmente busca aumentar la eficiencia del estado disminuyendo costos generados por procesos no conciliados, tiempos de resolución de este tipo de conflictos y lograr a futuro un análisis real de la situación de asistencia alimentaria en el país desde una óptica más social.

6.2. Levantamiento de Información

6.2.1. Personal Entrevistado

La presente investigación se basó en un estudio descriptivo que contó con el apoyo y asesoría a la Dra. Luz Angélica Mejía Pérez quien es Juez promiscua de familia con

experiencia de más de 10 años en procesos judiciales y quien desde su labor permitió conocer el debido proceder en las actuaciones de fijación de cuotas alimentarias desde el proceso administrativo hasta el judicial.

6.2.2. Variables Evaluadas

El proceso de fijación de cuota alimentaria se analizó desde 3 variables específicas:

6.2.2.1. Fuentes de información:

Las fuentes de información utilizadas en la actualidad se basan en sistemas públicos de consulta al ciudadano que permiten extraer determinadas características del consultado. Estas fuentes, aunque entregan información valida no son en su mayoría relevantes pues no logran mostrar una realidad que permita definir una situación económica o social actual. Por otra parte, se toma en consideración los aportes físicos que presenten los involucrados partiendo de la buena de fe de quien los genera, pero no verificados como parte del proceso de la conciliación.

6.2.2.2. Medios de Adquisición:

Si bien es cierto que los juzgados de familia, comisarias, o notarias entre otros tienen facultades jurídicas para realizar las solicitudes que considere pertinentes por medio de Oficios de Requerimiento a las entidades que consideren y a la información de los ciudadanos que consideren necesaria, esta instancia es poco usada para evitar dilatar los procesos y se recurre a recibir las pruebas documentales de los involucrados.

6.2.2.3. Análisis de la Información

La tecnología en todo el proceso es casi nula, los análisis que se requieren para esta información están sujetos al criterio propio de quien realiza la diligencia de conciliación y su determinación parte de un análisis general definido por una entrevista a los involucrados y los documentos allegados a la diligencia. Esto ha permitido que durante muchos años las conciliaciones realizadas no reflejen la realidad de quien está obligado a "dar alimentos" y que el menor o quien los esté solicitando reciba el monto justo.

6.3. Fuentes de Información Requeridas

Para la realizar un análisis de Información de gran calidad se buscará tener acceso a información de entidades como:

1. **Registraduría Nacional del Estado Civil**: La Registraduría Nacional del Estado Civil es una institución descentralizada del Estado encargada del registro civil nacional, así como de la convocatoria y organización electoral bajo el mandato y supervisión del Consejo Nacional Electoral. (Wikypedia, 2018)

   Lo que se busca con esta entidad es determinar el estado legal de la identificación y registro del ciudadano demandado y/o requerido.

Tabla 3. *Variables Registraduría Nacional Del Estado Civil.*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
ESTADO	El estado de la cedula permitirá conocer si el ciudadano se encuentra vigente o por el contrario está registrado como fallecido.
PRIMER NOMBRE	Primer Nombre del responsable.
SEGUNDO NOMBRE	Segundo Nombre del responsable
PRIMER APELLIDO	Primer Apellido del Responsable

SEGUNDO APELLIDO	Segundo Apellido del Responsable
LUGAR DE NACIMIENTO	Ubicación registrad de nacimiento del responsable.
FECHA DE NACIMIENTO	Fecha de nacimiento del responsable que permitirá conocer la edad actual
GENERO	Genero Registrado del responsable
HIJOS REGISTRADOS	Número de hijos reconocidos legalmente
PRIMER NOMBRE HIJO(A)	Primer nombre del hijo en caso de tenerlo reconocido
SEGUNDO NOMBRE HIJO(A)	Segundo nombre del hijo en caso de tenerlo reconocido
PRIMER APELLIDO HIJO(A)	Primer Apellido del hijo en caso de tenerlo reconocido
SEGUNDO APELLIDO HIJO(A)	Segundo nombre del hijo en caso de tenerlo reconocido
FECHA DE NACIMIENTO HIJO(A)	Fecha de nacimiento del hijo reconocido para determinar la edad.

Fuente. Elaboración Propia.

2. **Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN):** Es una unidad administrativa especial (UAE) del estado colombiano técnica y especializada de carácter nacional adscrita al Ministerio de Hacienda y crédito público cuyo objetivo es coadyuvar a garantizar la seguridad fiscal del Estado colombiano y la protección del orden público económico nacional, mediante la administración y control al debido cumplimiento de las obligaciones tributarias, aduaneras y cambiarias, y la facilitación de las operaciones de comercio exterior en condiciones de equidad, transparencia y legalidad en las aduanas extranjeras y colombianas.(Wikypedia, 2018).

Permitirá conocer el estado de las obligaciones tributarias a las que haya lugar por parte del requerido facilitando conocer su realidad económica.

Tabla 4. *Variables Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN).*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
TIPO DE INGRESO	Clase de ingreso reportado a la entidad.
FUENTE	Entidad que reporto el ingreso
MONTO INGRESO	Valor total de ingreso registrado en el año.
AÑO INGRESO	Año de Ingresos consultado
TIPO EGRESO	Clase de egreso registrado
MONTO EGRESO	Valor de los egresos registrados en el Año.
AÑO EGRESO	Año de egresos consultado.

Fuente. Elaboración Propia.

3. **Migración Colombia**: Corresponde a la agencia de aduanas de Colombia responsable de monitorear y llevar a cabo el control migratorio en el marco de la soberanía nacional y de conformidad con la ley. Consultar su información permitirá determinar la presencia o ausencia del demandado en el territorio nacional. (Wikypedia, 2018).

Tabla 5. *Variables Migración Colombia.*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
ESTADO MIGRATORIO	Registro migratorio del responsable que permitirá conocer si se encuentra fuera o dentro del País.
FECHA DE SALIDA	Fecha de registro de salida de viaje
DESTINO	Destino inicial de viaje
FECHA DE INGRESO	Fecha de registro de ingreso de viaje

Fuente. Elaboración Propia.

4. **Unidad de Gestión Pensional y Parafiscales (UGPP):** La entidad tiene por objeto efectuar, en coordinación con las demás entidades del Sistema de la Protección Social (EPS, Fondos de Pensiones, ARL, Cajas de Compensación Familiar, Sena e ICBF, entre otros), las tareas de seguimiento, colaboración y determinación de la adecuada,

completa y oportuna liquidación y pago de las contribuciones parafiscales de la Protección Social, así como el cobro de las mismas. Su consulta permitirá verificar las obligaciones pensionales y parafiscales que el demandado y/o requerido a registrado en sus periodos laborales. (Decreto 169,2008).

Tabla 6. *Variables Unidad de Gestión Pensional y Parafiscales (UGGP).*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
IBC	Valor registrado como Ingreso Base de Cotización
REGIMEN	Clasificación del tipo de régimen en el cual se encuentra el responsable
EMPLEADOR	Entidad que reporta la información de pensión o parafiscales.
APORTANTE	Permite conocer la calidad de aportante del responsable.
FECHA DE REGISTRO	Fecha en la cual se registró el IBC.

Fuente. Elaboración Propia.

5. **Registro Único Nacional de Transito (RUNT):** Es un sistema de información que permite registrar y mantener actualizada, centralizada, autorizada y validada la misma sobre los registros de automotores, conductores, licencias de tránsito, empresas de transporte público, infractores, accidentes de tránsito, seguros, remolques y semirremolques, maquinaría agrícola y de construcción autopropulsada y de personas naturales o jurídicas que prestan servicio al sector. (Web:www.runt.com.co) Su consulta permitirá conocer los bienes automotores que posee el demandado y/o requerido.

Tabla 7. *Variables Registro Único Nacional de Transito (RUNT).*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
PLACA	Placa del vehículo del responsable

TIPO DE VEHCULO	Clasificación de tipo de vehículo relacionado
CLASE	Clasificación de clase de vehículo relacionado
MARCA	Clasificación de Marca de vehículo relacionado
LINEA	Clasificación de Línea de vehículo relacionado
CILINDRAJE	Cilindraje del motor del vehículo relacionado
MODELO	Año del modelo del vehículo relacionado
AVALUO	Valor monetario según avalúo comercial
FECHA TRAMITE ADQUISICION	Fecha en la cual el vehículo paso a ser de propiedad del responsable
FECHA TRAMITE TRASPASO	Fecha en la cual el vehículo deja de ser de propiedad del responsable

Fuente. Elaboración Propia.

6. **Superintendencia de Notariado y Registro y/u Oficinas de Instrumentos Públicos**: La Superintendencia de Notariado y Registro tiene como objetivo la orientación, inspección, vigilancia y control de los servicios públicos que prestan los Notarios y los Registradores de Instrumentos Públicos, la organización, administración, sostenimiento, vigilancia y control de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, con el fin de garantizar la guarda de la fe pública, la seguridad jurídica y administración del servicio público registral inmobiliario, para que estos servicios se desarrollen conforme a la ley y bajo los principios de eficiencia, eficacia y efectividad. (Ley 2723,2014). Permitirá conocer las propiedades en zonas urbanas y/o confirmar bienes rurales registrados.

Tabla 8. *Variables Superintendencia de Notariado y Registro.*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
MATRICULA INMOBILIARIA	Identificación Única de cada bien Inmueble a nombre del responsable.

DIRECCION	Dirección del predio registrado a nombre del responsable.
CIUDAD	Ciudad donde se encuentra geográficamente ubicado el predio
METRAJE	Dimensión del predio registrado.
FECHA TRAMITE PROPIEDAD	Fecha en la cual el predio paso a ser de propiedad del responsable
VALOR DEL ACTO	Valor registrado en el proceso de Registro.
FECHA TRAMITE TRASPASO	Fecha en la cual el predio deja de ser de propiedad del responsable

Fuente. Elaboración Propia.

7. **Fiscalía General de la Nación:** Es un organismo independiente adscrito al poder judicial del estado, su principal función es investigar y acusar a los presuntos responsables de haber cometido un delito a partir del sistema penal oral acusatorio. (Wikypedia,2018). Su consulta es de gran importancia para el sistema y ayudara a determinar procesos anteriores sobre la misma causa o relacionados.

Tabla 9. *Variables Fiscalía General de la Nación.*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
PROCESOS INASISTENCIA	Estado actual en relación a delitos por inasistencia alimentaria
SECCIONAL	Seccional departamental encargada de llevar el Proceso
DESPACHO	Fiscalía a la cual se trasladó el proceso
ESTADO	Estado actual del proceso registrado a nombre del responsable.
ETAPA DEL PROCESO	Avance del proceso registrado.

Fuente. Elaboración Propia.

8. **Instituto Nacional Penitenciario (INPEC):** Es un establecimiento público adscrito al Ministerio de Justicia y del Derecho responsable de la ejecución de la pena y las medidas de seguridad interpuestas por las autoridades judiciales y la atención básica de la totalidad de la población reclusa y el tratamiento orientado a la resocialización de la población condenada(Wikypedia,2018). Su consulta permitirá conocer si el demandado y/o requerido se encuentra cumpliendo una pena por algún otro delito.

Tabla 10. *Variables Instituto Penitenciario (INPEC).*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN
ESTADO DE RECLUSIÓN	Estado que permite conocer si el responsable se encuentra privado de la libertad.
FECHA DE INGRESO	Fecha de inicio de cumplimiento de la condena.
DELITO	Acción en contra de la ley por la cual se encuentra recluido.
CENTRO CARCELARIO	Lugar donde cumple la condena
DEPARTAMENTO	Departamento donde se encuentra el centro carcelario.
MUNICIPIO	Municipio donde se encuentra el centro carcelario.
FECHA SALIDA	Fecha de Finalización de condena.

Fuente. Elaboración Propia.

9. **Redes Sociales**: Bajo técnicas de análisis de datos, permitirá realizar consultas en los perfiles de los demandados y/o requeridos para conocer sus actuaciones en dichas redes y aportar información de los estados y publicaciones al análisis general.

10. **Otras entidades que faciliten el análisis y la toma de decisiones:** Cualquier entidad que pueda facilitar información de apoyo a los jueces. (Bancos, entidades intermediarias de pago, etc.)

6.4. Entidades Habilitadas

Las entidades estatales, que estarán habilitadas para la utilización del modelo planteado serán:

6.4.1. Juzgados De Familia

Es el órgano jurisdiccional encargado de impartir y administrar justicia en materia de Derecho de familia, es decir de aquel conjunto de normas e instituciones jurídicas que regulan las relaciones personales y patrimoniales de los miembros que integran la familia entre sí y respecto de terceros. Tales relaciones se originan a partir del matrimonio y del parentesco. Así mismo, el Juez de Familia es el Director del proceso; como tal, le corresponde la conducción, organización y desarrollo del debido proceso. El Juez imparte órdenes a la Policía Judicial para la citación, comparecencia o detención de las personas.

Los servicios del Equipo Multidisciplinario de la oficina médico-legal, de la Policía y de cualquier otra institución para el esclarecimiento de los hechos apoyan la labor jurisdiccional.

6.4.2. Comisarías De Familia

La Ley 1098 del 2006, define a la Comisaría de Familia como un organismo distrital o municipal, o intermunicipal, cuya misión es prevenir, garantizar, restablecer y reparar los derechos de los miembros de un núcleo familiar en el que se hayan presentados casos de violencia.

6.5. Modelo Funcional

Para este proyecto, basados en la investigación realizada, planteamos el siguiente modelo que, al ser implementado, permitirá optimizar el proceso de fijación de cuotas alimentarias gracias al uso de los servicios cognitivos.

6.5.1. Servicios Cognitivos a Utilizar

Para el modelo propuesto y basados en la investigación realizada sobre los diferentes servicios cognitivos que existen actualmente, fue posible definir que algunos de ellos no son aplicables al proyecto, dadas sus características y condiciones de uso.

Sin embargo, es importante mencionar que los servicios cognitivos que se definió usar para el desarrollo del modelo propuesto, le aportan características importantes al modelo.

Los servicios cognitivos a utilizar son:

6.5.1.1. Servicio de Aprendizaje Automático (Machine Learning)

Como se observaba anteriormente en sus características, la creación de un modelo de retroalimentación y reentrenamiento que nos permita realizar una estimación de la cuota alimentaria cada vez más precisa es de gran valor para la solución planteada.

Cada característica contemplada por el juez en el momento de fijar la cuota, permitirá al modelo reentrenarse basado en las características que dieron lugar a ese resultado y realizara estimaciones más acordes a dichas variables.

6.5.1.2. Servicio Para Descubrimiento de Patrones (Discovery)

Es válido asegurar que con la cantidad de información a la que la solución propuesta tendrá acceso, es muy probable que se puedan identificar comportamientos no visibles fácilmente; entre ellos la insolvencia premeditada la cual requiere de un análisis histórico de la información.

Igualmente, el servicio de descubrimiento ayudara a realizar análisis profundos a aquellas problemáticas sociales que están derivando en la inasistencia alimentaria ya que permitirá encontrar características y patrones asociados a diferentes sectores y esto será de gran ayuda para ser atacados por programas del estado para reducir estos comportamientos.

6.5.1.3. Servicio de Voz a Texto (Speech to Text)

La Grabación de las declaraciones dadas por cada uno de los responsables permitirá extraer esta información no estructurada en el contenido semántico adecuado, para luego poder utilizar esos datos como parte de los análisis planteados tanto en el descubrimiento de patrones como en el aprendizaje automático.

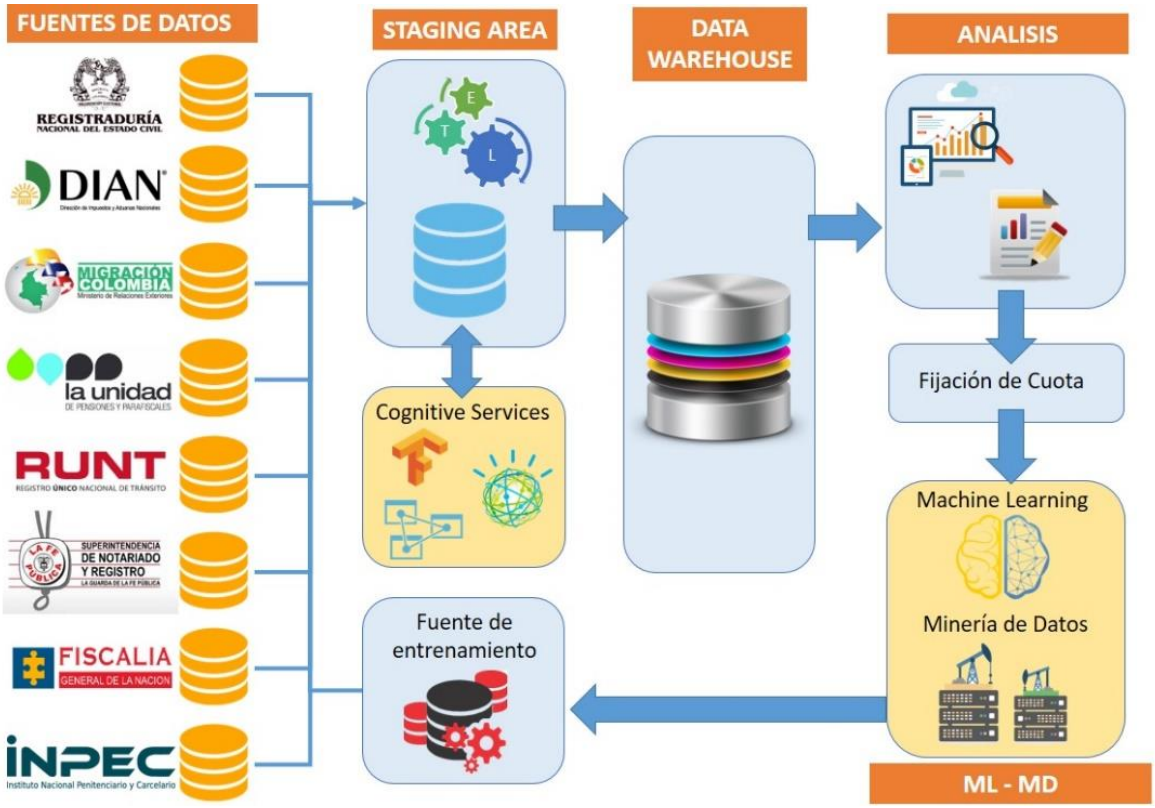
Con lo anterior no se descarta que la implementación de nuevos servicios cognitivos que surjan o la integración con los actuales puedan darle nuevas características de explotación de datos que ayuden a la solución a crecer.

6.5.2. Diseño Arquitectónico

Anteriormente, se definieron las fuentes de información necesarias a utilizar en el modelo que se está diseñando, las cuales se encuentran plasmadas en el siguiente modelo

arquitectónico, que muestra cómo debería ser la correcta integración de los diferentes servicios cognitivos con las fuentes de información.

Grafica 8. *Diseño Arquitectónico del Modelo*



Fuente: *Elaboración propia.*

Como se puede observar en el modelo propuesto, el flujo de la información parte desde la extracción de los datos de cada una de las fuentes definidas, donde a través de un proceso de ETL y junto con servicios cognitivos ya mencionados como el Machine learning se podrá modelar la información para ser ubicada en el repositorio principal y desde allí

ser consumida por el Visualizador de Datos seleccionado. Una vez la cuota sea fijada, las características que dieron lugar a ello y su resultado harán parte de la retroalimentación al modelo de machine learning implementado y se convertirán en una fuente de entrenamiento adicional.

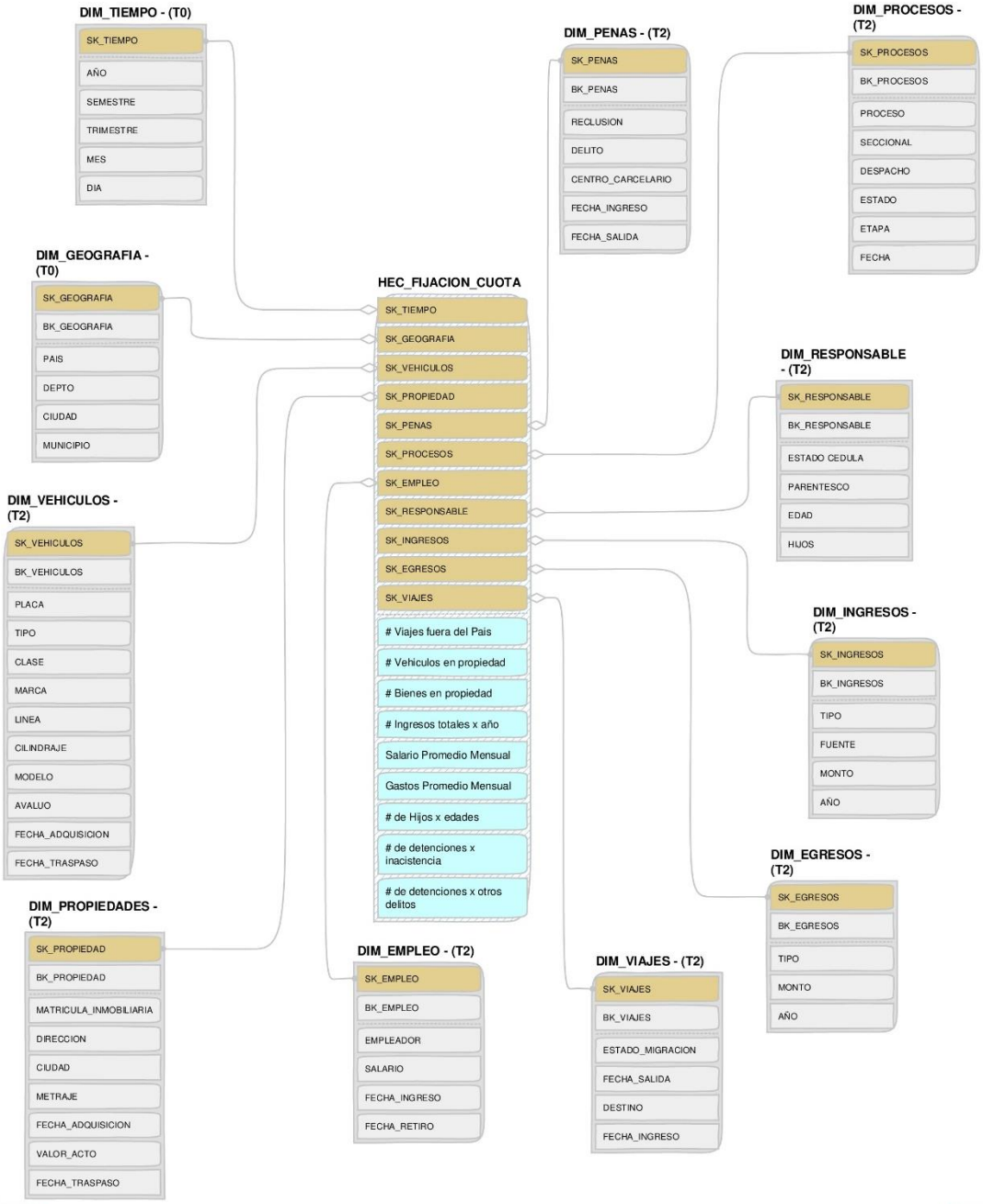
Las características de minería de datos son complemento al modelo como apoyo en la búsqueda de patrones sociales que permitan tratar las diferentes problemáticas sociales.

6.5.3. Modelo Dimensional

Dado que el modelo planteado define el uso de Inteligencia de Negocios, fue necesario diseñar el siguiente modelo dimensional utilizando como base las fuentes de información planteadas en el presente documento, usadas como base para el proceso de fijación de cuotas alimentarias. Este modelo, permite que la información pueda ser almacenada en un repositorio mediante su previa extracción, transformación y carga (ETL).

Este modelo, es la base para la creación de los dashboards a utilizar por parte de los tomadores de decisiones en el proceso de fijación de cuotas alimentarias.

Grafica 9. *Modelo Dimensional Proceso de Fijación Alimentaria.*



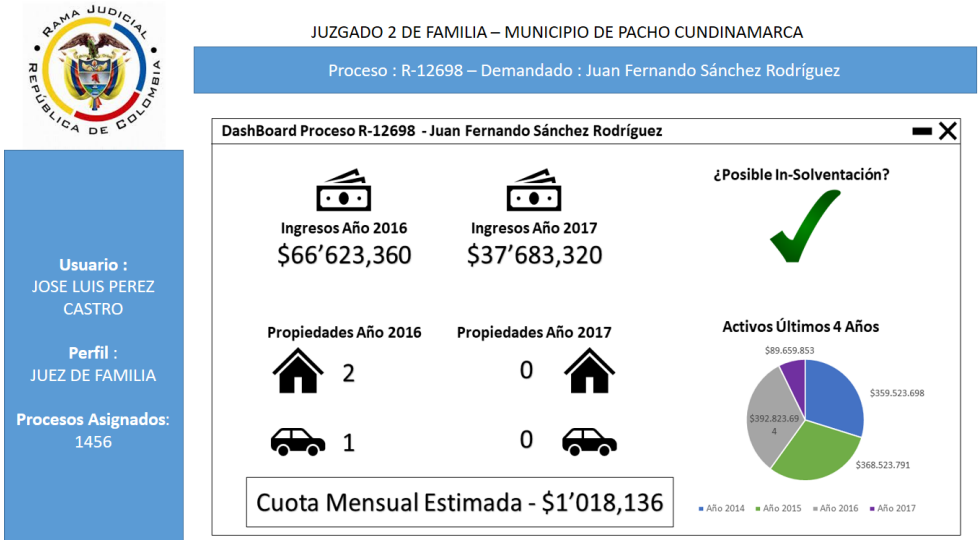
Fuente: *Elaboración propia.*

6.5.4. Diseño Funcional

Para el modelo planteado, se definen los siguientes DashBoards que permitirán al tomador de decisiones tener la información ordenada y graficada de tal forma que este pueda fijar la cuota alimentaria de una manera más rápida y acertada a la realidad.

El DashBoard principal, muestra un resumen de la información más relevante para el juez de familia o persona facultada por la ley para fijar la cuota alimentaria.

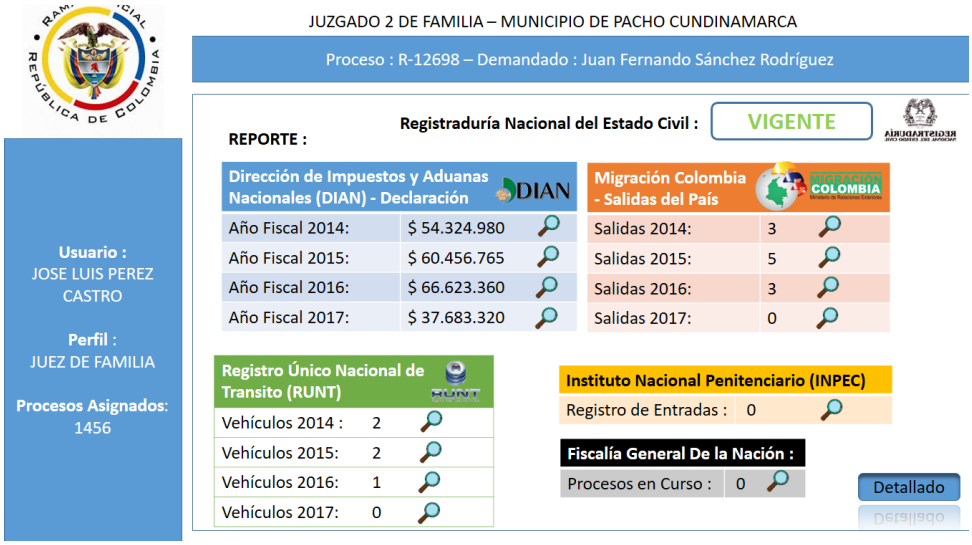
***Grafica 10**. Prototipo de Dashboard*



***Fuente:** Elaboración propia.*

El siguiente prototipo, plantea que el tomador de decisiones pueda ver relacionada la información de las últimas declaraciones de renta, vehículos, salidas del país, entradas a la penitenciara y procesos judiciales de cada uno de los responsables de la obligación alimentaria.

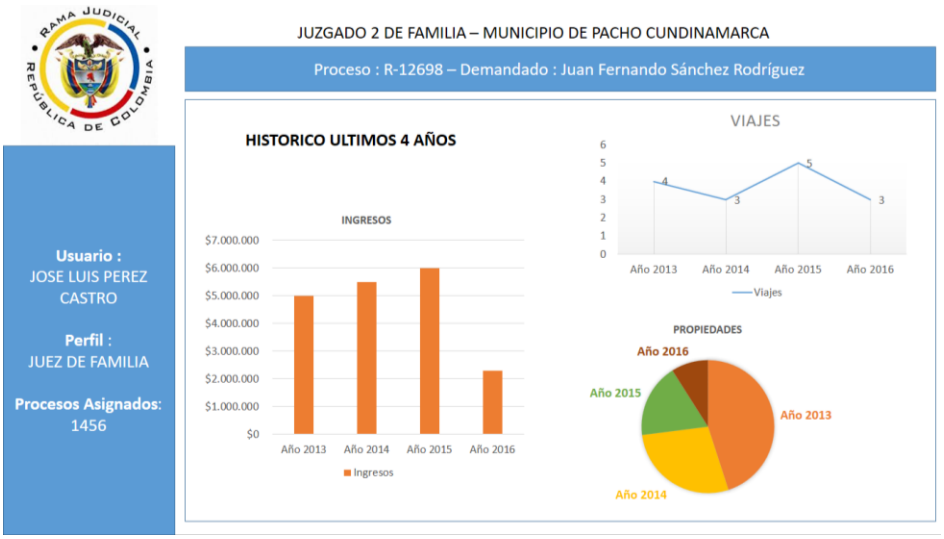
Grafica 11. *Prototipo Fuentes Principales*



Fuente: *Elaboración propia.*

En el siguiente prototipo, pretende que mostrar la información obtenida gráficamente, con tal de que el tomador de decisiones, pueda fijar la cuota alimentaria para cada responsable, de tal manera que beneficie y asegure que la persona vulnerada cuente con las condiciones mínimas para llevar un adecuado desarrollo de sí mismo.

Grafica 12. *Prototipo Históricos Del Responsable*



Fuente: *Elaboración propia.*

6.6. Proceso Fijación Alimentaria

Dentro del marco del desarrollo del proyecto, para el uso del modelo propuesto es necesario adaptar el proceso actual de fijación de cuotas alimentarias.

Basados en el proceso actual de fijación de cuotas alimentarias, se plantea la siguiente adaptación:

6.6.1. Proceso Administrativo

Fase 1

1. Solicitud de identificación de los responsables de la obligación alimentaria.
2. Se consulta Registraduría en tiempo real para determinar si el responsable requerido tiene un estado diferente a VIGENTE en la Registraduría lo cual indicaría que el proceso no se puede continuar.
3. En caso de estar Vigente se consultará nuevamente los hijos registrados a nombre del responsable requerido para determinar la paternidad sobre el menor que requiere alimentos.
4. Una vez confirmado se asigna número de caso, relacionado a los documentos de identidad de los implicados y se programa el proceso ETL de las fuentes estatales para cada uno de los responsables.
5. Con la información recopilada se genera una notificación de citación a los responsables dentro de los próximos 10 días hábiles por medio correo electrónico, mensajes de texto o correo certificado a las direcciones encontradas.

Fase 2

6. Si a la citación no se presenta ninguno de los dos responsables el proceso entrara en un estado de espera hasta por 1 mes para que se acerquen a confirmar su intención de continuar el proceso.
7. Si a la citación solo se presenta uno de los dos responsables, se generará una nueva notificación de citación.
8. Para el caso donde se presenten las dos partes el comisario o secretario de Familia informará a los presentes las situaciones económicas vigentes de acuerdo a la información consultada y ayudara en la conciliación.
9. En caso de que alguno de los dos responsables aporte pruebas adicionales sobre pagos o gastos adicionales, se incluirán en el sistema transaccional para ser incluidos en un nuevo análisis.
10. Una vez se llegue al acuerdo de conciliación se generará un acta donde se registra el monto a pagar y el método.

6.6.2. Proceso Judicial

11. Si en el proceso administrativo no se logró una conciliación se realizará una nueva notificación de citación en el juzgado de familia para iniciar el proceso judicial con el juez de familia.
12. Si a la citación solo se presenta uno de los dos responsables, se generará una nueva notificación de citación.
13. Para el caso donde se presenten las dos partes el Juez de Familia realizara un último intento de conciliación. En caso de no realizarse el juez bajo la facultad que tiene

establecerá la cuota en base a la información consultada de las fuentes y el método de pago.

6.7. Alcance y Limitaciones

6.7.1. Alcance

Con la investigación realizada se concluyó que el sistema judicial y penal en Colombia es uno de los pocos que aún no contempla la utilización de tecnologías que aporten a la solución de delitos de una manera eficiente. La visión en este campo es impulsar a este sistema la utilización de modelos soportados con tecnología cognitiva que permita a futuro dar solución eficazmente a todo tipo de delitos. Sin embargo la propuesta planteada y desarrollada tiene como alcance la determinación en base a fuentes de información estatales y tecnología actual la capacidad económica de los responsables de proveer alimentos (en lo referente al código de infancia y adolescencia) a aquellos de quien son responsables legales (En su mayoría menores) y estimar en base a eso la cuota alimentaria que se debe definir en la fase administrativa del proceso permitiendo una distribución equitativa de las responsabilidades para con el que las necesita enmarcado en el contexto Colombiano.

El desarrollo del modelo planteado no abarca un análisis de la problemática social que conlleva a las instancias tratadas en el documento dado que consideramos requiere un estudio independiente a esta problemática.

El modelo se aplicará única y exclusivamente para este fin sin dejar de lado lo planteado en trabajos futuros.

6.7.2. Limitaciones

Las limitaciones fueron enmarcadas desde 2 ámbitos:

- **Falta de acceso a fuentes propuestas**: Una de las características más importantes del modelo es la utilización de fuentes estatales (Dian, Runt, Registraduria, etc), sin embargo, también se considera una de las limitaciones más grandes dado que desde el ámbito académico ninguna de dichas entidades consultadas está en disposición de permitir acceso a la información lo que impide definir técnicamente su estructura, consulta y extracción para la creación de un modelo de arquitectura más detallado y a su vez probar el modelo con datos reales.

  Por otra parte, la información de procesos de fijación de cuotas ya realizados gozan de políticas de protección de datos que impiden su consulta.

- **Información referente a fijación de cuotas alimentarias:** Teniendo en cuenta que la fijación de cuota alimentaria es un proceso que se realiza en la etapa administrativa inicialmente, es poca la información que se encuentra sobre el tema. La literatura al respecto se centra más desde al ámbito penal cuando ya se ha iniciado un proceso por Inasistencia alimentaria (Delito) y no desde la perspectiva de la conciliación lo cual impide tener claridad sobre procesos claros y tecnología usada en esta etapa.

  Igualmente, la disposición de funcionarios como jueces de familia, comisarios, inspectores o semejantes es reducida.

6.8. Resultados Esperados

Como punto principal, la implementación del modelo planteado en el presente documento, busca apoyar y facilitar la toma de decisiones para todos aquellos responsables de establecer las cuotas alimentarias en los procesos conciliatorios sobre asistencia alimentaria en los términos del código de infancia y adolescencia mejorando la eficiencia y eficacia del estado en la resolución de este tipo de procesos, mejorando los tiempos de respuesta y reduciendo la injusticia que en muchos casos se daba en relación a los montos fijados.

Se busca que los delitos por inasistencia alimentaria disminuyan dado las capacidades de control que el sistema puede ofrecer permitiendo reducir los costos operativos en estos tipos de actuaciones dado que no se requiere incurrir en gastos adicionales de papelería, almacenamiento e incluso personal dedicado a gestiones de archivo.

La implementación del modelo ayudara a demostrar las ventajas de la utilización de la tecnología cognitiva en el sistema judicial y penal con aras de extenderlo a otros procesos jurídicos.

Finalmente se espera que la información recolectada con la utilización del modelo facilite estudios específicos sobre esta problemática social encontrando variables clave que permitan al estado actuar con programas que impacten directamente a disminuir el abandono familiar.

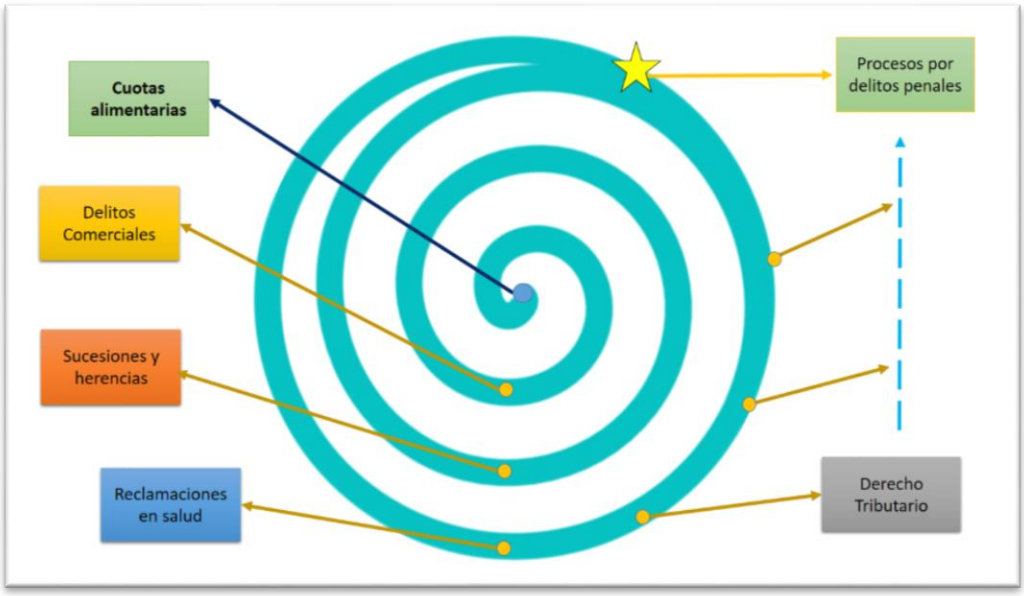
7. Trabajo Futuro

Como trabajo futuro se proponen varios aspectos enumerados a continuación:

1. Buscar el apoyo del estado y del sector privado para permitir la aplicación e implementación del modelo propuesto con las tecnologías propuestas.
2. Ajustar el modelo una vez esté funcional teniendo en cuenta características y fuentes de información no consideradas en este proyecto.
3. Basados en el modelo propuesto, se deben revisar los servicios cognitivos no incluidos en él, buscando la forma más adecuada de integrarlos, logrando así agregarle valor al modelo.
4. Considerar la integración del modelo propuesto en el presente documento con el Proyecto de Ley No. 08 de 2017 del Senado "Por medio de la cual se crea el registro de deudores alimentarios morosos -REDAM- y se dictan otras disposiciones", una vez se convierta en ley ya que a la fecha de redacción del presente documento ya se encuentra en tránsito hacia la cámara de representantes después de ser aprobado en los 2 debates anteriores.
5. Considerar el modelo planteado, como una base funcional que pueda compartir información estadística sobre diferentes factores de las personas involucradas en el proceso de inasistencia alimentaria, identificar correlaciones y tendencias que hagan posible atacar posibles problemas sociales en nuestro país, como causantes de la fijación alimentaria.

6. Implementar el modelo y alimentarlo de modo incremental, el cual, gracias a su integración con tecnologías cognitivas, como el aprendizaje automático, permite que diferentes temas judiciales y penales sean incorporados en él con la firme idea de convertirlo en el sistema de apoyo principal de la justicia colombiana.

Grafica 11. *Modo incremental de aprendizaje en temas judiciales*



Fuente: *Elaboración propia.*

7. Evaluar, ajustar, proponer y aplicar el modelo en otros países de la región dado que se evidencio que la problemática aquí planteada se maneja de manera semejante permitiéndoles optimizar también sus procesos.

8. Conclusiones

El presente documento permitió cumplir el objetivo general de este proyecto, mencionado en el numeral 3.1 el cual planteó realizar el diseño de un modelo que permitiera el análisis de información apoyada en tecnologías o servicios cognitivos para facilitar a los jueces de familia o personas facultadas por la ley, la toma de decisiones en lo referente a la fijación de las cuotas alimentarias para garantizar el correcto aporte económico por parte de los responsables.

Para el cumplimiento del objetivo específico 1, se desarrolló el numeral 4.1 y el capítulo 5, en el cual dio claridad al proceso, antecedentes, normatividad y aplicación de la fijación alimentaria, permitiendo conocer aspectos claves como el "requisito de procedibilidad en asuntos de familia" establecido en la ley (Art. 40, Ley 640 de 2001), donde principalmente nos indica la obligatoriedad de intentar previamente la conciliación extrajudicial antes de cualquier proceder o en las diferentes etapas del proceso y sus diferencias.

Para el cumplimiento del objetivo específico 2 se elaboró el numeral 4.1.4 en donde con la ayuda de una tabla comparativa logramos determinar cómo países de la región e inclusive de Europa utilizan poca o ninguna tecnología que les facilite determinar de una manera más adecuada las cuotas alimentarias de quienes las solicitan. Así mismo nos permitió concluir que las características para determinar dichas cuotas están regidas por criterios semejantes como capacidad económica, pruebas documentales, criterio propio del

juez e inclusive tablas de pensión que consideran aspectos como el número de hijos y edades.

En el objetivo específico 3 buscamos conocer las tecnologías cognitivas y explorar como dicha tecnología es aplicada en diferentes industrias. Para ello se desarrolló el numeral 4.2 en el cual logramos comprender de manera clara como este tipo de tecnología es aplicable a cualquier industria y como en la actualidad sectores como el transporte, el educativo, financiero e incluso el médico ya se apropiaron de ella mostrando resultados muy buenos entre los cuales podemos destacar los del sector salud donde tecnologías cognitivas permiten predecir episodios de hipoglucemia hasta tres horas antes de que suceda o la reducción en tiempos de investigación sobre una de las enfermedades de mayor complejidad en el mundo como lo es la Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) donde esta tecnología clasifico 1.500 genes dentro del genoma humano y propuso algunos de ellos como genes relacionados con la enfermedad.

Finalmente, para alcanzar el objetivo específico número 4 se consideró el material investigado en los numerales 4.3 y 4.4 que nos aportaron para desarrollar el capítulo 6 donde se planteó la solución, sus características y se diseñó el modelo funcional.

9. Referencias

Arenas; Antonio, V. *Comentarios al Código Penal Colombiano. Parte Especial*. Sexta Edición. Bogotá. Editorial Temis. 1986. Tomo II. Pág. 267.

Asamblea Nacional Constituyente (1991). *Constitución Política de Colombia, de Julio 04 de 1991*. República de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

Bernal, C; La Rota, M. (2012). *"El delito de inasistencia alimentaria: Diagnóstico acerca de su conveniencia"- Centro de Estudios de Derecho, Justicia y Sociedad, De justicia*." Bogotá. Colombia.

Calvo, A.; Memeti, S.y Pllana, S. (2017). *Using Cognitive Computing for Learning Parallel Programming: An IBM Watson Solution.* Zurich. Sweden: Linnaesus University.

Código Civil Argentino. (1986). *Sancionado el 29 de septiembre de 1869. República de Argentina.* Buenos Aires. Argentina.

Código Civil Colombiano. (1873). *Sancionado el 26 de mayo de 1873*. República de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

Código Civil Ecuatoriano. (1857). *Sancionado el 21 de noviembre de 1857*. Republica de Ecuador. Quito. Ecuador.

Código Civil Español. (1889). *Sancionado el 24 de julio de 1889.* Reino de España. Madrid. España.

Código Civil Federal Mexicano. (1928). *Sancionado el 31 de agosto de 1928. República de México.* Ciudad de México. México.

Decreto No. 1699. *Diario Oficial 31430 de Julio 16 de 1964*. República de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

Delgado, W. (2017). *Computación Cognitiva Como Servicio*. Escazú, San José, Costa Rica.

Dharmendra S.; Rajagopal, A.; Steven, K.; Anthony, N.; Anthony, J.; Sherb, O. y Raghavendra, S. (2011). *Unite neuroscience, supercomputing, and nanotechnology*

to discover, demonstrate, and deliver the brain's core algorithms. San Jose, CA. USA: IBM Research-Almaden.

Diezma, P. (2017). *¿Qué nos ofrece la inteligencia artificial y los servicios cognitivos?* Zerintia. Disponible en: http://www.zerinte.com/blog/que-nos-ofrece-la-inteligencia-artificial-y-los-servicios-cognitivos/

Ferrucci, D.; Levas, A.; Bagchi S.; Gondek D. y Mueller T. (2012). *Watson: ¡Beyond Jeopardy!* IBM T.J. Watson Research Center, United States.

Flores, F.; Tejada, L. (2015). *Guía Para La Implementación De Una Solución De Inteligencia De Negocios Para Pequeñas Y Medianas Empresas*. Pereira. Colombia: Universidad Tecnológica De Pereira.

Gonzalez, A. (2014). *¿Qué es Machine Learning?* CleverData BigData Prediction. Barcelona. España. Disponible en: https://cleverdata.io/que-es-machine-learning-big-data/

Hudson, F. y Nichols, E. (2016), Chapter 11- "*The Internet of Things and Cognitive Computing*, University Corporation for Advanced Internet Development, White Plains, NY, United States.

IBM, (2016). *IBM Watson - La tecnología cognitiva que abre una nueva era de la computación*, IBM, United States.

Jerzy, W. (2015). *Cognitive Computing: Principles, Architectures, and Applications The University of Arizona, Tucson, Arizona 85721-0104*, USA.

Juniperresearch.com, (2015). '*Internet of Things' Connected Devices to Almost Triple to over 38 Billion Units by 2020*. Disponible en: http://www.juniperresearch.com/press/pressreleases/iot-connected-devices-to-triple-to-38-bn-by-2020, consultada el 29 de septiembre de 2017.

KHAN, Rafi, A.; QUADRI, S.M. K. *Business Intelligence: an integrated approach.* Business Intelligence Journal. Vol. 5, No.1, p. 64-70. Enero, 2012.

Ley No. 83. *Diario Oficial 26363 de febrero 24 de 1946 (Derogada por el código del Menor)*. República de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

Ley No. 640. *Diario Oficial 44303 de enero 24 de 2001.* República de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

Ley No. 1181. *Diario Oficial 46858 de diciembre 31 de 2007*. República de Colombia. Bogotá D.C. Colombia.

Li, H. (2017). *Which machine learning algorithm should I use?* SaS. United States. Disponible en: https://blogs.sas.com/content/subconsciousmusings/2017/04/12/machine-learning-algorithm-use/.

Lim, S.; Kwang-Beom, L. (2017). *Use of a cognitive computing system for treatment of cervical cancer.* Incheon. Korea: Asian Society of Gynecologic Oncology.

Lluis, Josep. (2008). *Bussines Intelligence: Competir con Información*. Barcelona. España: Editorial Dataprix.

Luhn, H. P. (1958). *A Business Intelligence System*. IBM Journal. United States.

Martinez, H. (2017). *Todos Podemos Aprender de Machine Learning, Introducción.* Platzi.

Tamás, J. (2018). *The powerful, affordable, pocket-size financial assistant*. Microsoft. Disponible en: https://customers.microsoft.com/en-us/story/otp-ebiz-banking-azure-app-cloud-multi-factor-authentication-storage-en. United States.

Oramas, J. (2009). *La inteligencia de negocios, un concepto informático*. Revista Sistemas (111), 42-51. Recuperado el 5 de diciembre de 2013, de http://acishost.acis.org.co/fileadmin/Revista_111/uno.pdf

Pérez, K.; Vázquez, M.; Espinilla, M. y Estrada V. (2014). *Computación con palabras en la toma de decisiones mediante mapas cognitivos difusos.* Jaén, España: Universidad de Jaén. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992014000200002&script=sci_arttext&tlng=pt, consultada el 10 de septiembre de 2017.

Patel, V.; Kannampallil, T. (2014). *Cognitive informatics in biomedicine and healthcare.* Chicago. USA: Department of Family Medicine, College of Medicine, University of Illinois at Chicago.

PowerData Solutions S.L (2018). *Data Warehouse: todo lo que necesitas saber sobre almacenamiento de datos*. Disponible en: https://www.powerdata.es/data-warehouse. España.

Recasens J. (2011). *Inteligencia de negocios y automatización en la gestión de puntos y fuerza de ventas en una empresa de tecnología*. Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.

Instituto de Tecnología de Rochester RIT. (2018). *La universidad centrada en la tecnología establece el campo de juego con la IA para los estudiantes sordos y con problemas de audición.* United States. Disponible en: https://customers.microsoft.com/en-us/story/rit-higher-education-cognitive-services.

Roa, M; Serrano, A. (2002). *La Inasistencia Alimentaría Como Fenómeno Jurídico-Social Estudio Realizado En El Municipio De Chía-Cundinamarca. Universidad de la sabana*. Chia. Colombia.

Rodríguez, E. (2017). *Machine Learning y Deep Learning, ¿qué diferencia hay? Omicrono*. Disponible en: https://omicrono.elespanol.com/2017/06/machine-learning-deep-learning-diferencias/.

SaS Institute Inc. (2018). *ETL, Qué es y por qué es importante.* Disponible en: https://www.sas.com/es_ar/insights/data-management/what-is-etl.html. España.

Sinnexus. (2018). *Datamart*. Disponible en: https://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamart.aspx. Cataluña. España.

Taal, A.; Sherer, J.; Bent, K. y Fedeles E. (2016). *Cognitive computing and proposed approaches to conceptual organization of case law knowledge bases: a proposed model for information preparation, indexing, and analysis.* New York. USA: Springer Science+Business Media Dordrecht.

Takahashi, K.; Itaya, K.; Nakamura, M.; Koizumi, M; Arakawa, N.; Tomita, M. y Yamakawa, H. (2015). *A Generic Software Platform for Brain-Inspired Cognitive Computing*. Tokio. Japón: Keio University Graduate School of Media and Governance, Dwango AI Laboratory.

Takimoto-Aldave, J. (2013). *Aplicación metodológica de Inteligencia de Negocios en el proceso de Toma de Decisiones de EGEMSA*. Piura: Universidad de Piura.

The Data Ware House Institute, TDWI (2013). Agile BI. Renton (WA, USA): TDWI.

Tvrdiková, M. (2009). *Support of Decision Making by Business Intelligence Tools, Departamente of Applied Informatics*. Republica Checa: VSB Techinichal University Ostrava.

Univesidad de Hokkaido. (2018). *La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Hokkaido usa la nube para mejorar el aprendizaje en línea.* Hokkaido. Japón. Disponible en: https://customers.microsoft.com/en-us/story/hokkaido-university-higher-education-azure.