

40

SISTEMA EXPERTO PARA LA COMPETENCIA EXCLUSIVA DE LOS CENTROS DE MEDIACIÓN PARA RESOLVER TRÁMITES DE DIVORCIO POR MUTUO ACUERDO CUANDO EXISTAN HIJOS DEPENDIENTES O NO DEPENDIENTES

EXPERT SYSTEM FOR THE EXCLUSIVE COMPETENCE OF MEDIATION CENTERS TO RESOLVE DIVORCE PROCEEDINGS BY MUTUAL AGREEMENT WHEN THERE ARE DEPENDENT OR NON-DEPENDENT CHILDREN

Diego Vladimir Garcés Mayorga¹

E-mail: up.diegogarcés@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4714-3397>

Juan Alberto Rojas Cárdenas¹

E-mail: up.juanrojas@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9026-4402>

Carlos Alfredo Medina Riofrio¹

E-mail: up.carlosmedina@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7032-7242>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Garcés Mayorga, D. V., Rojas Cárdenas, J. A., & Medina Riofrio, C. A. (2021). Sistema experto para la competencia exclusiva de los centros de mediación para resolver trámites de divorcio por mutuo acuerdo cuando existan hijos dependientes o no dependientes. *Revista Conrado*, 17(78), 282-290.

RESUMEN

En el Ecuador el divorcio es una práctica que a diario incrementa su demanda, como resultado, juzgados de familia saturados, causas sin despacho y resultados insatisfactorios. La mediación como método alternativo de solución de conflictos es una práctica milenaria, que después de siglos de restarle importancia ha cobrado su protagonismo; sus resultados han hecho de la mediación una alternativa confiable a la hora de resolver los principales conflictos en lo que a materia transigible se refiere. El divorcio en mediación no solo es un beneficio en descongestión de los juzgados, su importancia radica en el cuidado y protección del bienestar familiar, centrándose en el post divorcio, considerando la economía familiar, el rol de los padres con los hijos, su desempeño social y psicológico, precautelando mantener los lazos familiares pese a ya estar divorciados. En la presente investigación se aplica la técnica de AHP Neutrosófico para determinar la importancia de evaluar la competencia de los centros de mediación para resolver divorcios de mutuo acuerdo cuando existan hijos dependientes o no dependientes, si se quisiera evaluar cuantitativamente un caso en particular. Se tendrá una Base de Casos para comparar el caso nuevo con otros anteriores y la probabilidad de mejorarlo. Se utilizarán escalas de medición en forma de términos lingüísticos.

Palabras clave:

Competencia exclusiva, trámites de divorcio, Sistema Experto, Razonamiento Basado en Casos, Conjunto Neutrosófico, AHP Neutrosófico.

ABSTRACT

In Ecuador, divorce is a practice that increases its demand every day, as a result, saturated family courts, cases without a lawyer's office and unsatisfactory results. The mediation as alternative method of solution of conflicts is a millennial practice, that after centuries of subtracting importance has taken its protagonism; their results have made of the mediation a reliable alternative at the time of solving the main conflicts in which to transigible matter it talks about. The divorce in mediation is not only a benefit in decongestion of the courts, its importance lies in the care and protection of the familiar well-being, focusing on the post divorce, considering the familiar economy, the role of the parents with the children, their social and psychological performance, taking care of maintaining the familiar bonds in spite of being already divorced. In the present investigation, the technique of AHP Neutrosophical is applied to determine the importance of evaluating the competence of the mediation centers to resolve divorces by mutual agreement when there are dependent or non-dependent children, if a particular case is to be quantitatively evaluated. There will be a Case Base to compare the new case with previous cases and the probability of improving it. Measurement scales will be used in the form of linguistic terms.

Keywords:

Exclusive competence, divorce proceedings, Expert System, Case Based Reasoning, Neutrosophical Set, AHP Neutrosophical.

INTRODUCCIÓN

La institución del divorcio es casi tan antigua como la del matrimonio, si bien muchas culturas no lo admitían por cuestiones religiosas, sociales o económicas. La mayoría de las civilizaciones que regulaban la institución del matrimonio nunca la consideraron indisoluble, y su ruptura generalmente era solicitada por los hombres. Aunque en algunas de ellas, el nacimiento de un hijo le otorgaba al vínculo el carácter de indisoluble.

En nuestra legislación se encuentra contemplado en el Código Civil en el artículo 106.- *“El divorcio disuelve el vínculo matrimonial y deja a los cónyuges en aptitud para contraer nuevo matrimonio, salvo las limitaciones establecidas en este Código. De igual manera, no podrá contraer matrimonio, dentro del año siguiente a la fecha en que se ejecutorió la sentencia, quien fue actor en el juicio de divorcio, si el fallo se produjo en rebeldía del cónyuge demandado. Estas prohibiciones no se extienden al caso en que el nuevo matrimonio se efectúa con el último cónyuge”*. (Ecuador. Congreso Nacional, 2005)

Si nos remontamos al origen histórico de la mediación, debemos ir al origen mismo del hombre, ya que es tan antiguo como lo es el conflicto. Este es con natural al ser humano y a los grupos que integra. Su génesis es la de la vida en comunidad. Existen fragmentos filosóficos presocráticos, como los de Heráclito y Aristóteles donde podemos traducir que el *“conflicto es el promotor del cambio y a su vez es consecuencia de este”* (Mondolfo, 1983) y simplemente se necesitan dos seres, ya que el conflicto se caracteriza por la dualidad adversario – adversario. Ya en la década de los 60, en la sociedad estadounidense, se había producido un florecimiento del interés por encontrar procedimientos alternativos para la resolución de los conflictos, extendiéndose ese interés a la resolución de los conflictos familiares por procedimientos no litigiosos.

Como ejemplo más significativo, entre otros muchos que no cito en aras de la brevedad, está la *Association of Family and Conciliation Courts*. Fundada en 1963 para promoverla conciliación familiar en conexión con los juzgados, empezó a promocionar el uso de la mediación como una alternativa válida a los procedimientos litigiosos en los asuntos de familia. De hecho, en la actualidad, ya hay una serie de estados en E.E.U.U. (y en Europa ocurre algo parecido en algunos países) en los que es obligatorio pasar por un Servicio Público de Mediación, antes de ir a un procedimiento contencioso de separación o divorcio. Dado que a pesar de su larga historia es un campo relativamente nuevo no hay una definición única y comprensiva. Por ello, vamos a dar varias definiciones de

diferentes autores que, actualmente, están considerados como los más representativos de esta tendencia.

Hurlbert, et al. (1984), la definen como *“un proceso no-terapéutico por medio del cual las partes, con la asistencia de una persona(s) neutral(es), intentan aislar de forma sistemática los puntos de acuerdo y desacuerdo, exploran alternativas y consideran compromisos con el propósito de alcanzar un acuerdo consensuado sobre los distintos aspectos de su separación o divorcio”*. La mediación es un proceso de resolución y manejo del conflicto que devuelve a las partes la responsabilidad de tomar sus propias decisiones en relación con sus vidas.

Pearson & Thoennes (1990), la definen como un proceso participatorio y consensual en el que un tercero –el mediador– anima a los que están en disputa a encontrar una base de acuerdo, ayudándoles a identificar los temas, reducir los malos entendidos, desahogarlas emociones, clarificar prioridades, encontrar puntos de acuerdo, explorar nuevas áreas de compromiso y, por último, negociar un acuerdo. La mediación pone el énfasis en la carencia de aspectos formales, en la comunicación abierta y directa, en el reforzamiento de los vínculos positivos y la evitación de los reproches y culpabilidades.

Saposnek (1983), en lugar de dar una definición propiamente dicha, pone de relieve una serie de puntos en favor de la mediación. Empieza diciendo que es un enfoque alternativo para resolver las disputas sobre la custodia de una forma que es mucho más congruente con lo que actualmente se sabe sobre las necesidades y la evolución psicológicas de los niños del divorcio. En contraste con el enfoque contencioso, la mediación es un método de solución de problemas cooperativo, en lugar de enfrentar a uno de los progenitores contra el otro, anima a ambos a resolver su problema común, forma en la que se puede conseguir que el tiempo que los hijos compartan con cada uno de ellos transcurra de la mejor manera posible. Los puntos que él pone de relieve son los siguientes:

1. La Comunicación: un proceso cooperativo se caracteriza por una comunicación abierta y honesta sobre la información de importancia entre los participantes en lo relativo a los hijos. Cada uno de ellos está interesado en informar y ser informado.
2. Percepción: un proceso cooperativo tiende a aumentar la sensibilidad hacia las semejanzas e intereses comunes al mismo tiempo minimiza la aparición de diferencias. Estimula la convergencia y anuencia sobre creencias y valores.
3. Actitudes mutuas: un proceso cooperativo conduce a una actitud amistosa, confiada, e incrementa la voluntad de responder en actitud de ayuda a las necesidades y requerimientos del otro.

4. Orientación hacia la tarea: un proceso cooperativo permite a los participantes enfocar el problema común de forma que puedan utilizar las aptitudes especiales de cada uno de ellos y les permita sustituirse el uno al otro en el trabajo común –los hijos– a fin de evitar o reducir la duplicación de esfuerzos.

La intensificación del poder y los recursos mutuos llega a ser un objetivo común conduce a la definición de los intereses en conflicto como un problema común que se ha de resolver por medio de un esfuerzo colaborador, facilita el reconocimiento de la legitimidad de los intereses de uno y otro y de la necesidad de buscar una solución que responda a las necesidades de todos, tiende a limitar más que a aumentar la amplitud de los intereses conflictivos, intenta influir en el otro para que tienda a limitarse a utilizar procedimientos de persuasión.

Esas definiciones y características nos indican claramente lo que es la mediación y que el mediador no tiene sólo un cliente, puesto que todos los participantes deben ser atendidos y satisfechos por el mediador, no como un abogado o un terapeuta sino como un facilitador. La mediación es cada vez más popular en países como Estados Unidos, Canadá, España y Colombia como medio para resolver asuntos de divorcio y separación; es más rápido, de menor costo jurisdiccional y ayuda a reducir la hostilidad y la aspereza generadas por el sistema contencioso.

La mediación alienta a ambas partes a resolver los asuntos más que a dejar que sea el juez el que decida por ellos, el procedimiento contencioso se fija en el pasado y alienta la competición, la mediación se centra en el futuro y alienta la cooperación. La mediación ayuda a los padres a concentrarse en las necesidades de sus hijos para alcanzar un acuerdo mutuamente satisfactorio, la separación y el divorcio son periodos llenos de tensión, ayuda a los padres a echar un vistazo a algunas de sus propias actitudes y comportamientos que son perjudiciales para los niños, tales como pensar en los hijos como “suyos” en lugar de “nuestros”. Así como mantenerlos alejados del otro padre para castigarlos, usarlos para conseguir una mejor situación económica, controlar el tiempo que pasan con el otro progenitor, no verlos regularmente, discutir o pelearse delante de ellos, pedirles que elijan o que digan con quién quieren vivir, continuar sacando a relucir el pasado. etc.

Algunos padres creen que el juzgado puede solucionar sus problemas en cuanto a los niños, cuando esto rara vez es verdad, en lugar de ello el litigio suele conducir a más litigio, especialmente cuando los padres no están satisfechos con la decisión del juez. Intentan conseguir que el juez resuelva sus conflictos, sin darse cuenta de que el juzgado no es el sitio adecuado para resolver esta clase

de problemas. Algunos padres piensan que pueden ganar el juicio, pero a menos que los hijos terminen con dos padres comprometidos, todos pierden, los niños necesitan dos padres que quieran cooperar, trabajar juntos para criarlos y compartir el tiempo y la responsabilidad de su cuidado, dicho de otra forma, los padres que se divorcian se enfrentan a una elección bien simple: permanecer como perfectos extraños dentro del sistema contencioso que declarará a uno de los progenitores el vencedor y dictará a ambos los detalles de la custodia; o crear un acuerdo de custodia diseñado por ellos mismos y que toma en consideración tanto las necesidades de sus hijos, como las suyas propias.

Es preocupante que las cifras de divorcio sigan creciendo, ya que el trámite procesal que representan estas diligencias termina por saturar las Unidades Judiciales con trámites que legal y constitucionalmente se los podría derivar a los centros de mediación que como no es secreto no tienen la concurrencia que deberían. Si bien es cierto en el Ecuador es legal el divorcio a solicitud de cualquiera de los cónyuges (divorcio por causal Art. 110 Código Civil), muchas veces el sentido de satisfacción y justicia no es atendido por el sistema procesal judicial, el mismo hecho que un juez (tercero) decida sobre lo que está bien, lo que es mejor o lo que realmente conviene sin saber de intereses, sentimientos, situaciones y circunstancias del porqué del trámite del divorcio.

Esto lleva a que el proceso post divorcio sea un incómodo percance en la vida de los ex conyugues, sin embargo, por el hecho de ser orden judicial así uno u otro no esté de acuerdo con la resolución no hay más que acatar muchas de las veces con situaciones desfavorables para ambas partes. Al depender de abogados y decisiones judiciales existe el problema de no tener un divorcio “justo” para perspectiva de las partes derivando en la ruptura total de los lazos familiares.

El Ecuador es un territorio de Paz y según el Art. 190 Constitución de la República (Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente, 2008). Se reconoce el arbitraje, la mediación y otros procedimientos alternativos para la solución de conflictos. Estos procedimientos se aplicarán con sujeción a la ley, en materias en las que por su naturaleza se pueda transigir.

Esto permitiría descongestionar la Función Judicial, conforme el principio de celeridad y economía procesal, pero sobre todo permite a las partes divorciarse de manera más “justa” ya que la decisión es voluntaria y tiene la aceptación de las partes (Figura 1).

Árbol del problema, Diagrama causa-efecto

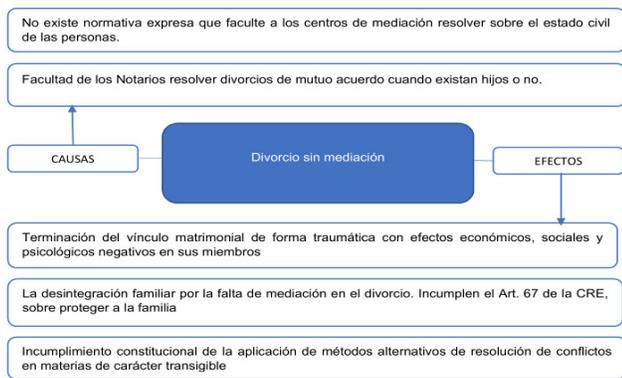


Figura 1 Árbol de problemas

Figura 1. Árbol de problemas, causas y efectos.

En este artículo se aplicará la Teoría de conjuntos neutrosóficos. La Neutrosofía es la rama de la filosofía que aborda todo lo relacionado con la neutralidad. Específicamente, por primera vez los conjuntos neutrosóficos contienen funciones de pertenencia de indeterminación independientes, que incluye la información desconocida, las contradicciones, las inconsistencias entre otras causas de indeterminación. Es por ello que los conjuntos neutrosóficos generalizan otros como los conjuntos difusos, los conjuntos intuicionistas difusos, los conjuntos difusos en forma de intervalo, entre otros.

La técnica AHP (*Analysis Hierarchical Process*) de Saaty por sus siglas en inglés, es una técnica de Decisión Multicriterio, que se utiliza para evaluar un conjunto de alternativas basadas en criterios por parte de un grupo de expertos en el tema. Esta técnica parte de un árbol, donde la hoja del nivel superior representa el objetivo, las hojas en el nivel inmediato inferior representan los criterios para evaluar tal objetivo, en el nivel aún más inferior están las hojas que representan los sub-criterios sobre los criterios y así sucesivamente. El nivel más bajo contiene las hojas que representan las alternativas.

Los pesos calculados con el AHP neutrosófico se utilizan dentro de un Sistema Experto bajo el método de Razonamiento Basado en Casos (RBC). Un Sistema Experto es un programa automático que imita el comportamiento de un experto en un tema determinado. Estos surgen por la incapacidad de los expertos humanos de explicar las reglas que siguen para emitir un criterio. El RBC imita el aprendizaje de los seres humanos, donde la solución de problemas con anterioridad se utiliza como experiencia para resolver nuevos problemas parecidos.

El Sistema Experto propuesto utiliza la técnica AHP Neutrosófico para determinar los pesos de cada criterio de evaluación sobre la importancia de los hechos que se

evalúan. Este paso es opcional. Por otra parte, se comparan las evaluaciones de los hechos en términos lingüísticos con los más parecidos guardados en una Base de Casos anteriores. Estos términos lingüísticos se evalúan y agregan cuantitativamente se acordó a una escala de números neutrosóficos, además de compararse con ayuda de funciones de similitud entre números neutrosóficos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta sección contiene las principales definiciones, técnicas, teorías y métodos que se utilizarán para el diseño que se propone. Para ello se comenzará con las principales definiciones de la teoría de conjuntos neutrosóficos, luego se expone la técnica de AHP Neutrosófico y finalmente se aborda el método de Razonamiento Basado en Casos.

Definición 1. Sea X un universo de discurso. Un *Conjunto Neutrosófico* (CN) está caracterizado por tres funciones de pertenencia, $u_A(x), r_A(x), v_A(x) : X \rightarrow]^{-0}, 1^+[$, que satisfacen la condición $-0 \leq \inf u_A(x) + \inf r_A(x) + \inf v_A(x) \leq \sup u_A(x) + \sup r_A(x) + \sup v_A(x) \leq 3^+$ para todo $x \in X$. $u_A(x), r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las funciones de pertenencia a verdadero, indeterminado y falso de x en A , respectivamente, y sus imágenes son subconjuntos estándares o no estándares de $]^{-0}, 1^+[$ (Batista Hernández, et al., 2019).

Definición 2. Sea X un universo de discurso. Un *Conjunto Neutrosófico de Valor Único* (CNVU) A sobre X es un objeto de la forma:

$$A = \{(x, u_A(x), r_A(x), v_A(x)) : x \in X\} \quad (1)$$

Donde $u_A, r_A, v_A : X \rightarrow [0, 1]$, satisfacen la condición $0 \leq u_A(x) + r_A(x) + v_A(x) \leq 3$ para todo $x \in X$. $u_A(x), r_A(x)$ y $v_A(x)$ denotan las funciones de pertenencia a verdadero, indeterminado y falso de x en A , respectivamente. Por cuestiones de conveniencia un *Número Neutrosófico de Valor Único* (NNVU) será expresado como $A = (a, b, c)$, donde $a, b, c \in [0, 1]$ y satisface $0 \leq a + b + c \leq 3$.

Definición 3. Un *Número Neutrosófico Triangular de Valor Único* (NNTVU), que se denota por: $\tilde{a} = \langle (a_1, a_2, a_3); \alpha_{\tilde{a}}, \beta_{\tilde{a}}, \gamma_{\tilde{a}} \rangle$, es un CN sobre \mathbb{R} , cuyas funciones de pertenencia de veracidad, indeterminación y falsedad se definen a continuación:

$$T_{\tilde{a}}(x) = \begin{cases} \alpha_{\tilde{a}} \left(\frac{x-a_1}{a_2-a_1} \right), & a_1 \leq x \leq a_2 \\ \alpha_{\tilde{a}} \left(\frac{a_3-x}{a_3-a_2} \right), & a_2 < x \leq a_3 \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (2)$$

$$I_{\tilde{a}}(x) = \begin{cases} \frac{(a_2 - x + \beta_{\tilde{a}}(x - a_1))}{a_2 - a_1}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ \beta_{\tilde{a}}, & x = a_2 \\ \frac{(x - a_2 + \beta_{\tilde{a}}(a_3 - x))}{a_3 - a_2}, & a_2 < x \leq a_3 \\ 1, & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (3)$$

Donde: $\alpha_{\tilde{a}}, \beta_{\tilde{a}}, \gamma_{\tilde{a}} \in [0, 1]$, $a_1, a_2, a_3 \in \mathbb{R}$ y $a_1 \leq a_2 \leq a_3$

$$F_{\tilde{a}}(x) = \begin{cases} \frac{(a_2 - x + \gamma_{\tilde{a}}(x - a_1))}{a_2 - a_1}, & a_1 \leq x \leq a_2 \\ \gamma_{\tilde{a}}, & x = a_2 \\ \frac{(x - a_2 + \gamma_{\tilde{a}}(a_3 - x))}{a_3 - a_2}, & a_2 < x \leq a_3 \\ 1, & \text{en otro caso} \end{cases} \quad (4)$$

Definición 4. Dados $\tilde{a} = \langle (a_1, a_2, a_3); \alpha_{\tilde{a}}, \beta_{\tilde{a}}, \gamma_{\tilde{a}} \rangle$ y $\tilde{b} = \langle (b_1, b_2, b_3); \alpha_{\tilde{b}}, \beta_{\tilde{b}}, \gamma_{\tilde{b}} \rangle$ dos NNTVU y a es cualquier número real no nulo. Entonces se definen las siguientes operaciones (Herrera & Martínez, 2000b):

Adición:

$$\tilde{a} + \tilde{b} = \langle (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3); \alpha_{\tilde{a}} \wedge \alpha_{\tilde{b}}, \beta_{\tilde{a}} \vee \beta_{\tilde{b}}, \gamma_{\tilde{a}} \vee \gamma_{\tilde{b}} \rangle$$

Substracción:

$$\tilde{a} - \tilde{b} = \langle (a_1 - b_3, a_2 - b_2, a_3 - b_1); \alpha_{\tilde{a}} \wedge \alpha_{\tilde{b}}, \beta_{\tilde{a}} \vee \beta_{\tilde{b}}, \gamma_{\tilde{a}} \vee \gamma_{\tilde{b}} \rangle$$

Inversión: $\tilde{a}^{-1} = \langle (a_3^{-1}, a_2^{-1}, a_1^{-1}); \alpha_{\tilde{a}}, \beta_{\tilde{a}}, \gamma_{\tilde{a}} \rangle$, donde $a_1, a_2, a_3 \neq 0$.

Producto por un escalar:

$$\lambda \tilde{a} = \begin{cases} \langle (\lambda a_1, \lambda a_2, \lambda a_3); \alpha_{\tilde{a}}, \beta_{\tilde{a}}, \gamma_{\tilde{a}} \rangle, & \lambda > 0 \\ \langle (\lambda a_3, \lambda a_2, \lambda a_1); \alpha_{\tilde{a}}, \beta_{\tilde{a}}, \gamma_{\tilde{a}} \rangle, & \lambda < 0 \end{cases}$$

$$\frac{\tilde{a}}{b} = \begin{cases} \langle (\frac{a_1}{b_3}, \frac{a_2}{b_2}, \frac{a_3}{b_1}); \alpha_{\tilde{a}} \wedge \alpha_{\tilde{b}}, \beta_{\tilde{a}} \vee \beta_{\tilde{b}}, \gamma_{\tilde{a}} \vee \gamma_{\tilde{b}} \rangle, & a_3 > 0 \text{ y } b_3 > 0 \\ \langle (\frac{a_3}{b_3}, \frac{a_2}{b_2}, \frac{a_1}{b_1}); \alpha_{\tilde{a}} \wedge \alpha_{\tilde{b}}, \beta_{\tilde{a}} \vee \beta_{\tilde{b}}, \gamma_{\tilde{a}} \vee \gamma_{\tilde{b}} \rangle, & a_3 < 0 \text{ y } b_3 > 0 \\ \langle (\frac{a_3}{b_1}, \frac{a_2}{b_2}, \frac{a_1}{b_3}); \alpha_{\tilde{a}} \wedge \alpha_{\tilde{b}}, \beta_{\tilde{a}} \vee \beta_{\tilde{b}}, \gamma_{\tilde{a}} \vee \gamma_{\tilde{b}} \rangle, & a_3 < 0 \text{ y } b_3 < 0 \end{cases}$$

Multiplicación de dos NNTVU:

$$\tilde{a} \tilde{b} = \begin{cases} \langle (a_1 b_1, a_2 b_2, a_3 b_3); \alpha_{\tilde{a}} \wedge \alpha_{\tilde{b}}, \beta_{\tilde{a}} \vee \beta_{\tilde{b}}, \gamma_{\tilde{a}} \vee \gamma_{\tilde{b}} \rangle, & a_3 > 0 \text{ y } b_3 > 0 \\ \langle (a_1 b_3, a_2 b_2, a_3 b_1); \alpha_{\tilde{a}} \wedge \alpha_{\tilde{b}}, \beta_{\tilde{a}} \vee \beta_{\tilde{b}}, \gamma_{\tilde{a}} \vee \gamma_{\tilde{b}} \rangle, & a_3 < 0 \text{ y } b_3 > 0 \\ \langle (a_3 b_3, a_2 b_2, a_1 b_1); \alpha_{\tilde{a}} \wedge \alpha_{\tilde{b}}, \beta_{\tilde{a}} \vee \beta_{\tilde{b}}, \gamma_{\tilde{a}} \vee \gamma_{\tilde{b}} \rangle, & a_3 < 0 \text{ y } b_3 < 0 \end{cases}$$

✓ Donde, \wedge es una t norma y \vee es una t conorma.

Una t-norma y una t-co-norma es un operador $O: [0, 1]^2 \rightarrow [0, 1]$ tal que ambas cumplen con los axiomas siguientes para todo a, b, c y d en $[0, 1]$:

$O(a,b) \leq O(c,d)$ si $a \leq c$ y $b \leq d$ (Monotonía)

$O(a,b) = O(b,a)$ (Conmutatividad)

$O(a,O(b,c)) = O(O(a,b),c)$ (Asociatividad)

Adicionalmente la t-norma $T(x,y)$ satisface: $T(0,0) = 0$, $T(a,1) = a$, mientras que la t-conorma $S(x,y)$ satisface: $S(1,1) = 1$, $S(a,0) = a$.

El método AHP se inicia con la identificación del objetivo que se desea alcanzar. Luego se seleccionan los criterios de evaluación sobre el objetivo, estos criterios pueden descomponerse a su vez en sub-criterios de evaluación y así sucesivamente. Finalmente se determinan las alternativas que se evaluarán. Esto se representa en un árbol, donde la primera hoja en el nivel superior representa el objetivo de evaluación, en un nivel más bajo se representan los criterios, aún más bajo están los sub-criterios y así sucesivamente.

Mientras que el nivel inferior representa las alternativas.

En este artículo se utiliza una escala en NNTVU (Tabla 1).

Tabla 1. Escala de Saaty llevada a una Escala de NNTVU.

Escala de Saaty	Definición	Escala Neutrosófica Triangular
1	Igualmente influyente	
3	Ligeramente influyente	
5	Fuertemente influyente	
7	Muy fuertemente influyente	
9	Absolutamente influyente	

2, 4, 6, 8 Valores esporádicos entre dos escalas

Fuente: Leyva, et al. (2019).

A continuación, aparecen otros conceptos necesarios para aplicar el método AHP Neutrosófico: Una matriz neutrosófica de comparación de pares se define en la Ecuación 5.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} & & & & \\ & \ddots & & & \\ & & \ddots & & \\ & & & \ddots & \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & \tilde{1} & \end{bmatrix} \quad (5) \quad \tilde{1} \quad \tilde{a}_{12} \quad \dots \quad \tilde{a}_{1n}$$

Tal que \tilde{A} satisface la condición $\tilde{a}_{ji} = \tilde{a}_{ij}^{-1}$, según la operación de inversión que aparece en la Definición 4.

Adicionalmente, se definen dos índices para convertir un NNTVU en un valor numérico real. Estos índices son

los de Puntuación en la Ecuación 6 y de Precisión en la Ecuación 7 (Herrera & Martínez, 2000a):

$$S(\tilde{a}) = \frac{1}{8} [a_1 + a_2 + a_3] (2 + \alpha_{\tilde{a}} - \beta_{\tilde{a}} - \gamma_{\tilde{a}}) \tag{6}$$

$$A(\tilde{a}) = \frac{1}{8} [a_1 + a_2 + a_3] (2 + \alpha_{\tilde{a}} - \beta_{\tilde{a}} + \gamma_{\tilde{a}}) \tag{7}$$

El AHP Neutrosófico consiste en aplicar los pasos siguientes:

1. Seleccionar un grupo de expertos que sean capaces de realizar el análisis.
2. Los expertos deben diseñar un árbol AHP. Esto implica que deben especificarse los criterios, subcriterios y las alternativas para realizar la evaluación.
3. Crear las matrices por cada nivel del árbol AHP para los criterios, sub-criterios y alternativas, según las evaluaciones de los expertos expresados en forma de escalas de NNTVU, como se especifica en la Ecuación 5.
4. Estas matrices se forman comparando la importancia de cada par de criterios, sub-criterios y alternativas, siguiendo las escalas que aparecen en la Tabla 1.
5. Verificar la consistencia de las evaluaciones por cada matriz. Para ello es suficiente convertir \tilde{A} en una matriz numérica $M = (a_{ij})_{n \times n}$, tal que $a_{ij} = A(\tilde{a}_{ij})$ o $a_{ij} = S(\tilde{a}_{ij})$, definidas en una de las Ecuaciones 6 y 7, para luego aplicar los métodos usados en el AHP original. Que consiste en lo siguiente:

$\lambda_{max} = n$ Calcular el Índice de Consistencia (IC) que depende de λ_{max} , el máximo valor propio de la matriz M y que se define por:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \tag{8}$$

Donde n es el orden de la matriz.

- Calcular la **Proporción de Consistencia** (PC) con ecuación $PC = IC/IR$, donde IR se toma de la Tabla 2.

Tabla 2. IR asociado al orden de la matriz.

Orden (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fuente: Leyva, et al. (2019).

- Si $PC \leq 10\%$ se considera que es suficiente la consistencia de la evaluación por los expertos y se puede

aplicar el método AHP. En caso contrario se recomienda que los expertos reconsideren sus evaluaciones.

6. De aquí en adelante las matrices \tilde{A} se sustituyen por sus matrices numéricas equivalentes M, calculadas en el paso anterior. Entonces se procede como sigue:

- Normalizar las entradas por columna, dividiendo los elementos de la columna por la suma total.
- Calcular el total de los promedios por filas, cada uno de estos vectores se conoce como vector de prioridad.

Se procede a calcular las puntuaciones finales comenzando desde el nivel superior (Objetivo), hasta el nivel más bajo (Alternativas), donde se tienen en cuenta los pesos obtenidos para el vector de prioridad correspondiente al nivel inmediatamente superior. Este cálculo se realiza multiplicando cada fila de la matriz de vectores de prioridad del nivel inferior por el peso obtenido por cada uno de estos respecto a los del nivel superior, luego se suma por fila y este es el peso final del elemento de esta matriz.

Una función que será útil en el presente artículo es la función de similitud S_i entre n NNVU, $A_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$ ($i = 1, 2, \dots, m$) ($j = 1, 2, \dots, n$) y un vector de valores $B_j^* = (a_j^*, b_j^*, c_j^*)$:

$$S_i = 1 - \left(\left(\frac{1}{3} \sum_{j=1}^n \left\{ (a_{ij} - a_j^*)^2 + (b_{ij} - b_j^*)^2 + (c_{ij} - c_j^*)^2 \right\} \right)^{\frac{1}{2}} \right) \tag{9}$$

Fuente: Leyva, et al. (2019).

El Razonamiento Basado en Casos es una técnica de la Inteligencia Artificial, cuyo principio básico es la imitación de la capacidad de los seres humanos para resolver nuevos problemas a partir de las soluciones encontradas a problemas anteriores similares.

Una ventaja del uso de los conjuntos neutrosóficos consiste en que es posible utilizar términos lingüísticos para realizar las evaluaciones. Esto facilita a los expertos, usuarios y decisores la comunicación. Es por ello que se adiciona la Tabla 3 que relaciona términos lingüísticos con números neutrosóficos. Esta es una modificación de la Tabla donde se sustituye el término "Bien" por "Importante" y "Mal" por "Intrascendente".

El RBC consiste en las siguientes fases (Figura 2).

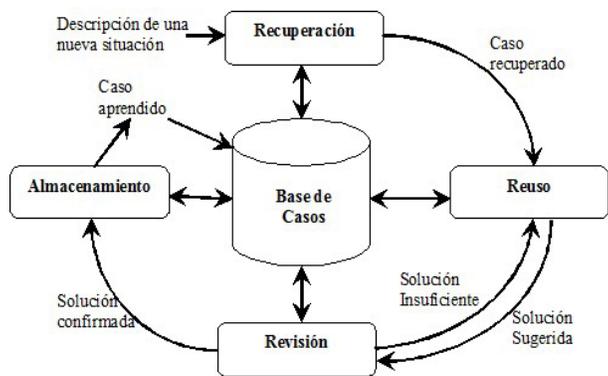


Figura 2. Esquema de las fases de un Razonamiento Basado en Casos.

1. **Recuperación:** Se definen los elementos del problema actual para buscar en la Base de Casos aquellos casos que más se parezcan y después de seleccionados se estima el grado de similaridad.
2. **Reuso:** después de determinar el caso más similar al problema actual, el sistema lo utiliza ajustándolo a las particularidades de la situación a resolver. Esta fase también es conocida como la fase de adaptación y es altamente relevante en procesos complejos.
3. **Revisión:** Este paso se realiza después de haber aplicado la solución del problema y consiste en la revisión de los resultados obtenidos. Se verifica el éxito de la solución, en caso de que esta haya fallado se intenta explicar las causas y se repara el plan.
4. **Almacenamiento:** En esta última fase, el sistema almacena en la Memoria de Casos la nueva experiencia a través de un caso que incorpora el problema actual, la solución y sus resultados. Si la solución fracasó, se almacena la información necesaria para prevenir fracasos similares.

6. Una Base de Casos genérica se puede apreciar en la Tabla 4.

Tabla 4. Base de Casos genérica.

Caso (con mediación)	R1		R2		R3		R4		R5		Probabilidad de mejorar el proceso
A Hijos dependientes	Con menores	MI	Normal	I	Violento divorcio	MMI	-	-	-	-	Muy Muy Alta
B Hijos no dependientes	Simple	IN	Bajo	IN	Sin violencia	I	-	-	-	-	Alta

Se reflejan cada una de las cinco restricciones posibles con la evaluación correspondiente más la probabilidad de la Fiscalía de mejorar el proceso con la competencia de los centros de mediación para resolver divorcios de mutuo acuerdo cuando existan hijos dependientes o no dependientes. En la Tabla 4 se muestra que para casos de hijos dependientes la probabilidad de mejorar considerablemente el proceso legal es "Muy Muy Alta" por parte de la fiscalía.

Tabla 3. Términos lingüísticos empleados.

Término lingüístico	NNVU
Extremadamente Importante (EI)	(1;0;0)
Muy muy Importante (MMI)	(0,9; 0,1; 0,1)
Muy Importante (MI)	(0,8;0,15;0,20)
Importante (I)	(0,70;0,25;0,30)
Medianamente Importante (MDI)	(0,60;0,35;0,40)
Medio (M)	(0,50;0,50;0,50)
Medianamente Intrascendente (MDIN)	(0,40;0,65;0,60)
Intrascendente (IN)	(0,30;0,75;0,70)
Muy Intrascendente (MIN)	(0,20;0,85;0,80)
Muy muy Intrascendente (MMIN)	(0,10;0,90;0,90)
Extremadamente Intrascendente (EIN)	(0;1;1)

Fuente: Leyva, et al. (2019).

La Base de Casos parte de Hipótesis Semillas sobre casos reales, realizando la mediación por los centros para el divorcio, puede ser: "Hijos dependientes", e "Hijos no dependientes". Además de varios tipos de restricciones que se clasifican en:

1. Restricciones generales: Aquellas que afectan a los hijos en economía, lugar de estancia, o generalidades.
2. Restricciones retóricas: Aquellas que afectan la prominencia de los hijos y otras hipótesis.
3. Restricciones pedagógicas: Aquellas con casos extremos, que afectan la psiquis de los hijos en mayor medida.
4. Restricciones de sentido común: Aquellas concernientes a personas, ocupaciones, dueños de propiedades.
5. Restricciones doctrinales de dominio específico: aquellos de dominio específico como contextos legales, jurisdicción personal, entre otros.

Esto se calcula por el porciento de casos mejorados de este tipo. En el caso de hijos no dependientes se realice utilizando menores de edad y sin violencia, la probabilidad de mejorar el proceso legal por la Fiscalía es "Alta". El símbolo "–" significa vacío, en cuyo caso el cálculo se sustituye por (1;0;0).

El RBC consiste en comparar el vector en forma de NNVU, $B_j^* = \langle a_j^*, b_j^*, c_j^* \rangle$ con $j = 1, 2, 3, 4, 5$, donde cada j representa una de las restricciones antes expuestas. Se compara B_j^* con cada uno de los vectores A_{ij} contenidos en la Base de Casos mediante la función de similaridad dada en la Ecuación 9, se devuelve la probabilidad expresada en la última columna de la o las filas de la tabla que den mayores valores de S_i . En caso de tener más de un resultado de probabilidad para un mismo caso, se toma la probabilidad mayor. Adicionalmente se recomienda utilizar el método AHP Neutrosófico para establecer los pesos de cada una de las restricciones, de manera que $\sum_{i=1}^5 w_i = 1$, donde w_i es el peso asignado a la restricción i mediante el método AHP Neutrosófico.

Se utiliza el operador definido por la Ecuación siguiente para calcular el NNVU que representa la gravedad del hecho:

$$\bar{A} = \left(\sum_{j=1}^5 w_j a_j, \sum_{j=1}^5 w_j b_j, \sum_{j=1}^5 w_j c_j \right) \quad (10)$$

Ejemplo 1. Supóngase que se desea determinar la probabilidad de mejorar el proceso legal en los divorcios por parte de la Fiscalía, donde se tiene que es un hijo menor y un divorcio con violencia. Se tiene en este caso $B_1^* = (0,20; 0,85; 0,80)$; $B_2^* = (1; 0; 0)$; $B_3^* = (0,20; 0,85; 0,80)$; $B_4^* = (1; 0; 0)$; $B_5^* = (1; 0; 0)$

Los cálculos dan como resultado $S_1 = 0,17690$ y $S_2 = 1$, por lo tanto, se selecciona el segundo caso y la probabilidad de que la Fiscalía lo mejore el proceso legal es "Alto". Supóngase ahora que después de aplicar AHP Neutrosófico con ayuda de los expertos, se concluyó que $w_j = 1/5$ para todo $j = 1, 2, \dots, 5$. Al aplicar la fórmula dada en la Ecuación 10 sobre los elementos de $B^* = \{B_1^*, B_2^*, B_3^*, B_4^*, B_5^*\}$ se obtiene un valor de mejora del proceso legal igual a (0,68; 0,34; 0,32).

CONCLUSIONES

En este artículo se propuso el diseño de un Sistema Experto donde se utiliza la técnica conocida como Razonamiento Basado en Casos. Este Sistema Experto parte de una Base de Casos, que contiene casos almacenados y sus variaciones en cuanto a cinco restricciones. Cuando ocurre un caso no analizado, se compara con los

casos almacenados en la Base de Casos. Luego de concluido el trabajo de investigación se ha podido demostrar que resolver los procesos de divorcio de mutuo acuerdo cuando existen hijos dependientes o no dependientes en mediación es lo más adecuado en términos de economía y celeridad procesal. El uso de la mediación familiar no solo descongestiona los juzgados de primera instancia, permitiéndole al juzgador contar con el tiempo necesario para resolver asuntos de mayor trascendencia. Por otra parte, se provee de términos lingüísticos que reflejan la probabilidad de mejorar el proceso legal. Se propone además la técnica de AHP Neutrosófico para calcular los pesos de los criterios que se miden y para proponer un valor final de mejora del proceso legal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batista Hernández, N., Navarrete Luque, C. E., León Segura, C. M., Real López, M. J., Chiriboga Hungría, J. A. Y Estupiñán Ricardo, J. (2019) La toma de decisiones en la informática jurídica basado en el uso de los sistemas expertos. *Investigación Operacional*, 40, 131139.
- Ecuador. Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República. Registro Oficial N. 449. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Ecuador. Congreso Nacional. (2005). Código Civil. Codificación N. 2005-010. <https://www.registrocivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Codificacion-del-Codigo-Civil.pdf>
- Herrera, F., & Martínez, L. (2000). An approach for combining linguistic and numerical information based on the 2-tuple fuzzy linguistic representation model in decision-making. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems*, 8(05), 539-562.
- Herrera, F., & Martínez, L. (2000a). A 2-tuple fuzzy linguistic representation model for computing with words. *IEEE Transactions on fuzzy systems*, 8(6), 746-752.4
- Hurlbert, E. R., Folberg, J., & Taylor, A. (1984). MEDIATION: A comprehensive Guide to Resolving Conflicts Without Litigation. *Family Court Review*, 22(2), 95-96.
- Leyva Vázquez, M, Batista Hernández, N., & Smarandache, F. (2019) Métodos Multicriterios para Determinación de la Efectividad de la Gestión Pública y el Análisis de la Transparencia, Infinite Study.
- Mondolfo, R. (1983). *Heráclito: textos y problemas de su interpretación*. Siglo XXI.

Pearson, J., & Thoennes, N. (1990). Custody after divorce: Demographic and attitudinal patterns. *American Journal of Orthopsychiatry*, 60(2), 233-249.

Saposnek, D. T. (1983). *Mediating child custody disputes* (Vol. 433). Jossey-Bass.