

# DISEÑO DE UN SISTEMA DE RECOMENDACIÓN BASADO EN LÓGICA DEÓNTICA SOBRE LA INCLUSIÓN REGISTRAL DE BIENES INMUEBLES EN PURÚS, PERÚ

Teófilo Meza Taípe <sup>1\*</sup>, Aníbal Campos Barreto <sup>\*</sup>, Clemente Pardo Hidalgo <sup>\*</sup>, Lizandro Leveau Pezo <sup>\*</sup>, Jessica Sara Valdiviezo Palacios <sup>\*\*</sup>, Astrit Madelaine Lino Talavera <sup>\*\*\*</sup>, Manuel Jesús Basto Sáez <sup>\*\*\*\*</sup>, Wilmer Ortega Chávez <sup>\*\*\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, Perú

<sup>\*\*</sup> Universidad Nacional de Tumbes, Tumbes Perú

<sup>\*\*\*</sup> Universidad Peruana Unión, Perú

<sup>\*\*\*\*</sup> Universidad Nacional de Huancavelica, Perú

<sup>\*\*\*\*\*</sup> Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía Ucayali, Perú

## ABSTRACT

In some places far from Peru with the absence of the Notary Public, but with the presence of the Justice of the Peace, there is legal insecurity in the registry because it is not possible to carry out legal transactions on the real estate. This is what happens in the border province of Purús. Law 29824 reduced the Notarial powers of Justices of the Peace to only grant deed of transfer of possession of real estate that does not exceed 50 Procedural Reference Units (PRU), on the other hand, Law 27755 that creates the Land Registry, in its article 7, stipulates the use of registration forms to register real estate, as long as it does not exceed the economic value of 20 Tax Units (TU). This means that in some remote parts of the province, some citizen should enter into a legal transaction on their property, however, they cannot do so because they do not have a Notary Public, even if they do have a Justice of the Peace Lawyer, who could replace him (her), but who by law is disqualified from doing this job. That is why this article aims to design a recommendation system that allows the citizen to make the correct decision about what to do in each case, in addition to the fact that the system can serve to instruct the Justice of the Peace Lawyer of these communities to teach the citizen on the procedures to follow. This recommendation system is based on deontic logic, which is a variant of modal logic dedicated to reasoning about concepts related to conduct, especially has application in the legal field. The recommender system is a computer program that can be based on a model that serves to support individuals in recommending what action to take based on their needs or desires.

**KEYWORDS:** Legal uncertainty in the registry, real estate registration form, recommendation system, deontic logic.

**MSC:** 03B45, 68T35, 97M99.

## RESUMEN

En algunos lugares alejados del Perú con ausencia del Notario Público, pero con presencia del Juez de Paz Letrado se sufre de inseguridad jurídica registral porque no se puede celebrar negocios jurídicos sobre los inmuebles. Esto es lo que ocurre en la Provincia fronteriza de Purús. La ley 29824 redujo las facultades Notariales de los Jueces de Paz a solamente otorgar escritura de transferencia de posesión de bienes inmuebles que no superen las 50 Unidades de Referencia Procesal (URP), por otro lado, la Ley 27755 que crea el Registro de Predios, en su artículo 7, estipula el uso de formularios registrales para registrar los bienes inmuebles, siempre y cuando no supere el valor económico de 20 Unidades Impositivas Tributarias (UIT). Esto significa que en algunos lugares remotos de la provincia algún(a) ciudadano(a) debería celebrar un negocio jurídico sobre su inmueble, sin embargo no lo puede realizar por no contar con un Notario Público, aunque sí cuente con un Juez de Paz Letrado que pudiera sustituirlo, pero que por ley está inhabilitado para hacer este trabajo. Es por ello que el objetivo de este artículo es diseñar un sistema de recomendación que le permita al ciudadano(a) tomar la decisión correcta sobre qué hacer en cada caso, además de que el sistema puede servir para instruir al Juez de Paz Letrado de estas comunidades para que indique al ciudadano(a) sobre los procedimientos a seguir. Este sistema de recomendación se basa en la lógica deóntica, que es una variante de la lógica modal dedicada a razonar sobre conceptos relacionados con la conducta, especialmente tiene

aplicación en el ámbito jurídico. El sistema de recomendación es un programa computacional que puede estar basado en un modelo que sirve para apoyar a los individuos para recomendarle qué acción realizar según sus necesidades o deseos.

**PALABRAS CLAVES:** Inseguridad jurídica registral, formulario registral de inmuebles, sistema de recomendación, lógica deóntica.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este artículo tiene como propósito ayudar a resolver el problema de inseguridad jurídica registral en la que yace la Provincia fronteriza de Purús, que pertenece al Departamento de Ucayali. Se muestra cómo las personas que viven en lugares muy alejados donde no existen Notarios Públicos, sufren de inseguridad jurídica registral. A pesar de contar con la presencia de un Juez de Paz Letrado, no pueden celebrar negocios jurídicos sobre inmuebles que se puedan inscribir en los Registros Públicos.

La sociedad peruana de hoy día atraviesa un grave problema con respecto a la inscripción del derecho de propiedad sobre el inmueble. Es considerable el número de personas que no poseen un título de propiedad inscrito en los Registros Públicos, esto supone que no sea posible ejercer el derecho de propiedad constitucionalmente garantizado. La Provincia fronteriza de Purús no cuenta con un establecimiento Notarial, y mucho menos con una Oficina Registral. Además, con la entrada en vigencia de la actual Ley de Justicia de Paz, se restringe las facultades notariales a los Jueces de paz a solo otorgar escrituras de transferencia de posesión de bienes que no superen el valor económico de 50 URPs, y la transferencia de bienes inmuebles no registrables con un tope de 10 URPs, entre otras facultades menores a lo mencionado.

Esta situación se agrava con la entrada en vigor de la Ley Orgánica del Poder Judicial, que en su artículo 58 solo le confiere funciones notariales a los Jueces de Paz Letrados cuando estos se encuentren a 10 kilómetros de un Notario, o por vacancia no lo hubiera, o en ausencia del Notario por más de 15 días continuos. Como se puede advertir, no dice nada sobre lugares donde no existe un notario, es decir, en lugares donde no exista notarios, pero sí los Jueces de Paz Letrados.

La legislación pretende desalentar el uso de una formalidad que dote de seguridad jurídica sobre los negocios jurídicos celebrados. Esto ha generado que los habitantes que no tengan acceso directo a un Notario se vean obligados a celebrar negocios jurídicos de manera verbal, generando así una gran inseguridad jurídica, ya que no existe medio probatorio alguno de la misma que exija a la otra parte al cumplimiento de la prestación. Y cuando se quiera celebrar de manera correcta estos negocios jurídicos, tengan que acudir a un notario que se encuentra muy lejos de su hogar, generándole así, más gasto en lograr su ansiado objetivo.

La situación actual es que las personas que habitan en dichos lugares tienen un título que se les ha otorgado, y el problema es que no pueden inmatricularlo, inscribir las transferencias del derecho de propiedad, mucho menos gravarlo para poder acceder a un crédito. Aquellas personas que ostentan el derecho de propiedad registrado poseen una gran ventaja frente a aquéllos que no cuentan con la inscripción. El derecho de propiedad inscrito es oponible, razón por la cual será más difícil despojarlos injustamente de su propiedad y tienen mayores probabilidades de acceder al crédito, por mencionar algunas otras ventajas.

Es por ello que aunque en estas comunidades el trabajo del Juez de Paz Letrado no puede violar la ley, sí es posible instruir tanto al Juez de Paz como a los ciudadanos(as) sobre los procedimientos necesarios a seguir. Este artículo propone un sistema de recomendación basado en la lógica deóntica.

Un sistema de recomendación es una herramienta, usualmente un programa computacional, al cual accede un(a) usuario(a) con la intención de recibir un consejo sobre un tema determinado y que le aporta al sistema los datos necesarios, de manera que el sistema devuelve una respuesta que le permite al usuario(a) tomar la decisión más acertada de acuerdo a sus necesidades ([12][19]). Es una herramienta que actualmente es muy socorrida para solucionar problemas de diferentes tipos, véase por ejemplo [1][3][8][10][13][16][18].

Por otra parte, la lógica deóntica es la lógica de las normas y las ideas normativas ([7][15][20][21][22]). Es la lógica relacionada con lo conductual y lo moral. Está muy vinculada a lo jurídico, pues está constituida por operadores (categorías) como “autorizado”, “Prohibido”, “Obligatorio” o “Indiferente” ([5][9][22]). Se asocia con la lógica modal. En la literatura se encuentran diferentes sistemas de recomendación legales, aunque los autores no han encontrado ninguno basado en la lógica deóntica, véase por ejemplo [14].

La estructura del artículo es la siguiente: consta de una sección de Materiales y Métodos donde se recuerdan los conceptos de sistema de recomendación y de la lógica deóntica. Una sección llamada Sistema de Recomendación Deóntico, donde se explica el diseño del sistema de recomendación propuesto. A continuación se incorpora una sección titulada Discusión donde se discuten algunos aspectos importantes del método propuesto desde el punto de vista teórico y el trabajo futuro. La última sección se dedica a expresar las conclusiones de este artículo.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

De forma general, un *sistema de recomendación* está constituido por algoritmos con el objetivo de sugerir al usuario(a) aspectos relevantes ([8]). Su importancia se ha incrementado con el uso de Internet debido a que forma parte de servicios web ofrecidos online, como en el comercio electrónico para sugerir a los compradores qué productos les pudiera interesar, como consejero para sugerir a los usuarios(as) el contenido web que sea más adecuado a sus preferencias, entre otros.

Existen dos grandes paradigmas de sistemas de recomendación, estos son: los *métodos basados en la colaboración* y los *métodos basados en el contenido*:

Los *métodos de filtrado colaborativo* son aquellos métodos basados exclusivamente en las interacciones pasadas entre usuarios e ítems, las que fueron debidamente registradas y que producen en la actualidad nuevas recomendaciones. Estas interacciones se guardan en la llamada *Matriz de interacciones usuario-ítem*. La idea principal de este método es que las interacciones pasadas usuario-ítem son suficientes para detectar usuarios y/o ítems similares y con ello realizar predicciones basadas en proximidades estimadas.

Las clases de algoritmos de filtrado colaborativo se dividen en dos subcategorías que son los *basados en la memoria* y los *basados en las aproximaciones*. El primer tipo de algoritmo trabaja directamente con los valores de las interacciones registradas, donde se asume que no hay modelo y se basan en la búsqueda del vecino más cercano. Por otro lado, los modelos basados en las aproximaciones asumen la existencia de un modelo generador que explica las interacciones usuario-ítem y trata de descubrir estas interacciones con el objetivo de generar nuevas predicciones.

La ventaja principal de los métodos colaborativos es que no necesitan información previa de los usuarios o de los ítems y por tanto se pueden usar en múltiples situaciones. Por otro lado, mientras más interacciones entre los usuarios existan a lo largo del tiempo, más exactas serán las predicciones dadas por el sistema y el sistema se hará más efectivo. Sin embargo, la desventaja con que cuenta es que si se presenta una situación por primera vez completamente diferente a las registradas, es imposible que el sistema pueda dar una respuesta.

Los *métodos basados en el contenido* registran información adicional de los usuarios y o ítems. Por ejemplo, no solo piden de qué persona se trata, sino también otros datos personales, como la edad, el género, el grado de escolaridad, entre otros. La idea de este método es construir un modelo basado en las características disponibles que expliquen las interacciones usuario-ítem observadas.

Este paradigma sufre mucho menos el problema de comenzar con una situación no registrada con anterioridad. Esto se debe a que los nuevos usuarios y las nuevas situaciones se pueden describir por sus características o contenidos y por tanto en estos casos pueden darse sugerencias relevantes. Solo los usuarios o ítems con nuevas características sufren inconveniente, no obstante los sistemas con suficiente antigüedad tienen menos probabilidades de que esto suceda. Sin embargo, la dificultad con estos métodos consiste en que tienden a ser más complejos y demandan mayor capacidad computacional que los sistemas basados en la colaboración.

Cuando se diseñan modelos, estos utilizan herramientas como modelos de clasificación por ejemplo la clasificación Bayesiana, la regresión, entre otros.

A continuación se tratarán los detalles de la Lógica Deóntica. La Lógica Deóntica, “es la rama de la ciencia lógico-formal que usa y simboliza fundamentalmente material lingüístico relacionado con la función normativa, para el análisis del razonamiento y de las estructuras formales de la comunicación y, por tanto, no utiliza exclusivamente lenguaje relacionado con la función informativa”.

“La función normativa del lenguaje es una especie de la función directiva, y comprende al lenguaje de las normas jurídicas, pero no solo este, sino también al de otro tipo de normas. Por tanto, la lógica deóntica puede utilizarse, además, en la religión, en la moral (sea social, familiar o de otra clase) y en cualquier otro tipo de fenómeno normativo” ([22]).

En esta lógica permanecen los elementos de la lógica proposicional, estos son ([21][22]):

1. Una proposición atómica denotada por letras latinas minúsculas, por ejemplo  $p, q, r, \dots$
2. Un operador unario de negación para una proposición atómica o compuesta  $\neg p$  que significa “no  $p$ ”.
3. La conjunción que significa que se cumplen a la vez dos proposiciones sean estas atómicas o compuestas  $p \wedge q$  que simboliza “ $p$  y  $q$ ”.
4. La disyunción que significa que se cumple al menos una de dos proposiciones sean estas atómicas o compuestas  $p \vee q$  que simboliza “ $p$  o  $q$ ”.
5. La implicación que significa que si se cumple una entonces se cumple la otra, sean estas atómicas o compuestas  $p \rightarrow q$  que simboliza “ $p$  implica  $q$ ” o “si  $p$  entonces  $q$ ”.

A esto se añaden las modalidades deónticas, como la modalidad  $O$  que significa obligación y que aparece delante de una proposición como  $Op$  que simboliza que “es obligatorio  $p$ ”, donde  $p$  no es una proposición cualquiera, sino una que indica una conducta.

En cuanto a la semántica bivalente donde 0 significa falso y 1 significa verdadero, se tiene que para la negación  $\neg p$  y  $\neg Op$  se satisface la misma tabla de verdad, no así  $\neg Op$  y  $O\neg p$ , ya que si bien cuando  $Op$  es verdadero entonces  $O\neg p$  es falso, en el caso de  $Op$  verdadero puede ocurrir que  $O\neg p$  sea falso o sea verdadero. Por otra parte,  $Op \vee Oq$  tiene la misma tabla de verdad que  $p \vee q$ , sin embargo  $O(p \vee q)$  tiene la siguiente tabla de verdad que es diferente:

$Op$	$Oq$	$O(p \vee q)$
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	0 o 1

**Tabla 1.** Tabla de verdad para la modalidad obligatoriedad de la disyunción. Fuente [22].

Al igual que la disyunción, la implicación  $Op \rightarrow Oq$  satisface la misma tabla de verdad que  $p \rightarrow q$ , sin embargo, no es igual para  $O(p \rightarrow q)$  que cumple con los valores de verdad indicados en la Tabla 2.

$p$	$Oq$	$O(p \rightarrow q)$
1	1	1
1	0	1
0	1	0
0	0	1

**Tabla 2.** Tabla de verdad para la modalidad obligatoriedad de la implicación. Fuente [22].

Por tanto, son válidos los razonamientos siguientes:

$$\frac{Op \vee Oq}{\neg Op} \quad \frac{Op \rightarrow Oq}{Op} \quad \frac{O(p \rightarrow q)}{\neg Oq}$$

$$\frac{\quad}{Oq} \quad \frac{\quad}{Oq} \quad \frac{\quad}{\neg p}$$

El último de ellos es el *modus tollens* ([22]).

La bi-implicación se sigue definiendo como en la lógica proposicional con la fórmula  $p \leftrightarrow q := (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ . Se pueden definir otras modalidades además de la  $O$  de obligatoriedad. Una es la  $P$  de *permiso*, la  $V$  para la *prohibición* y la  $F$  para el *facultamiento*.

Con estas modalidades se pueden formar bi-implicaciones que significan que se puede sustituir una proposición modal por otra equivalente, esto permite la simplificación o la expansión de los resultados, según se desee. Estas son las siguientes:

$$Op \leftrightarrow (Pp \wedge \neg P\neg p) \tag{1}$$

$$O\neg p \leftrightarrow (P\neg p \wedge \neg Pp) \tag{2}$$

$$Vp \leftrightarrow (\neg Pp \wedge P\neg p) \tag{3}$$

$$V\neg p \leftrightarrow (\neg P\neg p \wedge Pp) \tag{4}$$

$$Fp \leftrightarrow (Pp \wedge P\neg p) \tag{5}$$

$$F\neg p \leftrightarrow (Pp \wedge P\neg p) \tag{6}$$

$$\neg Pp \leftrightarrow (\neg Pp \wedge P\neg p) \tag{7}$$

$$\neg P\neg p \leftrightarrow (\neg P\neg p \wedge Pp) \tag{8}$$

partir de las bi-implicaciones anteriores se deducen otras:

$$Op \leftrightarrow V\neg p \tag{9}$$

$$O\neg p \leftrightarrow Vp \tag{10}$$

$$V\neg p \leftrightarrow \neg P\neg p \tag{11}$$

$$Vp \leftrightarrow \neg Pp \tag{12}$$

$$Op \leftrightarrow \neg P\neg p \tag{13}$$

$$O\neg p \leftrightarrow \neg Pp \tag{14}$$

$$Fp \leftrightarrow F\neg p \tag{15}$$

A esto se añaden los axiomas y deducciones del cálculo proposicional, por ejemplo el *Modus Ponens* y el *Modus Tollens* cuando no se tienen en cuenta proposiciones con modalidades.

### 3. SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DEÓNTICO

El sistema de recomendación propuesto tiene componentes de cada uno de los tipos de sistemas de recomendación explicados en la sección 2. Los elementos se detallan a continuación:

1. Se parte de una base de conocimiento diseñada por expertos donde se representa el conocimiento codificado convenientemente. Por ejemplo la siguiente afirmación:

“El notario debe dar fe respecto de los actos jurídicos, hechos o circunstancias que presencie, para lo cual debe exigir que el formulario sea llenado y suscrito ante él, corroborando la libre voluntad y capacidad de las personas en la celebración del acto y su conocimiento de los alcances del mismo”

Se descompone en los predicados atómicos:

$p_1$ : “El notario da fe respecto a los actos jurídicos”,

$p_2$ : “El notario da fe respecto a los hechos y circunstancias que presencie”,

$p_3$ : “El notario exige que el formulario sea llenado por el usuario” que se reescribe como “el usuario llena el formulario”,

$p_4$ : “El notario corrobora la libre voluntad, capacidad de las personas en la celebración del acto y su conocimiento de los alcances del mismo”.

La proposición deóntica equivalente aparece a continuación:

$$O(p_1 \wedge p_2) \rightarrow Op_3 \wedge Fp_4 \quad (16)$$

En este ejemplo se pueden apreciar algunas características del sistema de recomendación deóntico que se propone.

Lo primero es que los predicados atómicos se numeran y se denotan por  $p_i$  en la base de conocimiento. Estos se guardan con esta numeración. Un editor de texto busca las palabras claves para determinar el acto que se desea valorar. Véase también que debe quedar explícito tanto el acto que se realiza como quién lo realiza (el notario(a) o el usuario(a) u otra persona).

Las estructuras de proposiciones modales que se registran son preferiblemente del tipo mostrado en la Ecuación 16, donde existe una implicación o una bi-implicación. Esto permite que si se cumplen las premisas se devuelva como resultado las conclusiones de qué se debe de hacer.

2. Dentro de la base de conocimiento se tienen las premisas que son verdaderas siempre, por ejemplo,  $O(p_1)$ ,  $O(p_2)$  y  $O(p_1 \wedge p_2)$  siempre son verdaderas según la base de conocimiento, en cualquier circunstancia. Es evidente que siempre el notario está obligado a ejercer estas funciones que se especifican.
3. Las operaciones dadas de la 1-15 permiten explicar al usuario(a) o aclararse el Notario(a) o su sustituto(a) sobre qué significa lo que se pide.

Las Ecuaciones 1-8 cuando se sustituye el elemento a la izquierda de la bi-implicación por el elemento a la derecha, significa que se obtiene una explicación más detallada. Si es en sentido contrario la explicación es más simplificada. Es por ello que la persona que consulta tiene dos opciones, o desea una explicación más simple y se sustituye una proposición modal en el sentido de derecha a izquierda o desea una explicación más detallada y se sustituye de izquierda a derecha.

Por ejemplo, en la Ecuación 16  $O(p_1 \wedge p_2)$  se puede sustituir por  $(Pp_1 \wedge \neg P\neg p_1) \wedge (Pp_2 \wedge \neg P\neg p_2)$  a partir de la Ecuación 1, de lo cual se obtiene una explicación más detallada de lo que significa  $O(p_1 \wedge p_2)$ , que es “Está permitido que el notario dé fe respecto a los actos jurídicos y no está permitido que el notario no dé fe respecto a los actos jurídicos y está permitido que el notario dé fe respecto a los hechos y circunstancias que presencie y no está permitido que el notario no dé fe respecto a los hechos y circunstancias que presencie”.

El usuario(a) puede preguntar qué significa “Es facultativo que el notario corrobore la libre voluntad, capacidad de las personas en la celebración del acto y su conocimiento de los alcances del mismo” de  $Fp_4$ , sustituyendo por las Ecuaciones 1 y 9, respectivamente, se tiene la explicación más detallada de que “Está permitido que el notario corrobore la libre voluntad, capacidad de las personas en la celebración del acto y su conocimiento de los alcances del mismo y está permitido que el notario no corrobore la libre voluntad, capacidad de las personas en la celebración del acto y su conocimiento de los alcances del mismo”.

4. Los razonamientos más las proposiciones modales en forma de implicaciones son la base del sistema de recomendación. Por ejemplo:

De (16) se tiene:

$O(p_1 \wedge p_2) \rightarrow Op_3$  y  $O(p_1 \wedge p_2) \rightarrow Fp_3$ , es por ello que del razonamiento siguiente:

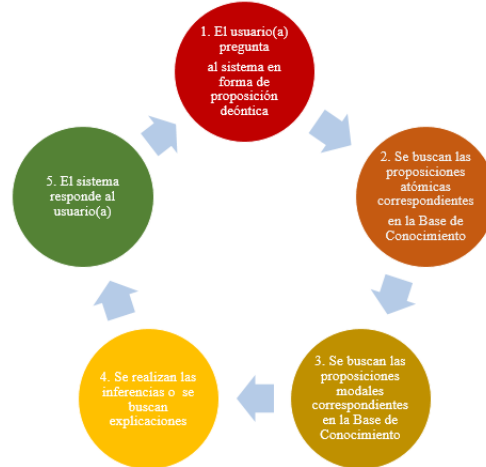
$$\frac{Op \rightarrow Oq}{Op} \quad \frac{Op}{Oq}$$

Se llega a que como  $O(p_1 \wedge p_2)$  es verdadero, entonces  $Op_3$  también lo es. Esto es lo que hace de este sistema de recomendación se base en el contenido y no solo en la memoria, ya que es posible realizar razonamientos más allá de las relaciones almacenadas.

En el ejemplo se aconseja al usuario(a) llenar el formulario, lo cual significa que debe tener presente todos los datos que pide el formulario para ser llenado. El sistema de recomendación debe hacer más explícito lo necesario para realizar este trámite, como es la necesidad de tener a mano datos como fechas importantes, o códigos como el

número de identificación de una persona determinada o el de su seguridad social, o de la cuenta bancaria, su dirección de correo electrónico o número telefónico, u otro dato. Es decir, además de las características mostradas hasta ahora, el sistema contiene una serie de especificaciones concretas de qué hacer en cada caso y que está dada por expertos en el tema. Estas especificaciones se devuelven por el sistema cuando el usuario lo solicita.

La estructura del sistema de recomendación deóntico propuesto se esquematiza en la Figura 1:



**Figura 1.** Esquema del funcionamiento del Sistema de Recomendación Deóntico.

Fuente: Los autores.

Nótese que en el paso 4 de la Figura 1, se utilizan los esquemas lógicos de razonamiento o las proposiciones deónticas 1-15, dependiendo de la pregunta del usuario. Si la pregunta es una recomendación se utilizan los razonamientos o las implicaciones guardadas en la base de conocimiento además de las recomendaciones guardadas en cada caso por los especialistas, si la pregunta es una explicación sobre qué significa un término específico se utiliza una proposición de la 1-15. Cuando se tiene una proposición donde lo que se pregunta es uno de los elementos de las fórmulas 1-8, esto se puede simplificar o extender en las explicaciones. Mientras que con las fórmulas 9-15 se explica lo mismo de otra manera. Esto se puede ilustrar con un ejemplo adicional:

**Ejemplo 1.** Un usuario(a) le realiza una serie de preguntas al sistema de recomendación deóntico, el cual responde según el esquema mostrado en la Figura 1. Estas preguntas son las siguientes.

1. ¿Qué significa que se deben usar los nuevos formularios conforme lo establece el art. 7 de la Ley 27755? Esto se codifica en:
  - $p = \text{“El notario usa los nuevos formularios”}$ ,
  - Se busca en la base de conocimiento a  $Op$ , o sea que es obligatorio que el notario(a) use los nuevos formularios.
  - Se explica al usuario(a) con las fórmulas (1), (9), (13) de manera más detallada como sigue:
    1. El notario tiene permitido usar los nuevos formularios y no tiene permitido no usar los nuevos formularios.
    9. El notario tiene prohibido no usar los nuevos formularios.
    13. El notario no tiene permitido no usar los nuevos formularios.
2. ¿Qué significa que se permite que el notario use los nuevos formularios conforme lo establece el art. 7 de la Ley 27755 y no se permite que el notario no use los nuevos formularios conforme lo establece el art. 7 de la Ley 27755? De nuevo esto se codifica en:
  - $p = \text{“El notario usa los nuevos formularios”}$ ,
  - Se busca en la base de conocimiento que  $Pp$ , o sea que es permitido que el notario(a) use los nuevos formularios.
  - Se codifica la pregunta como  $(Pp \wedge \neg P\neg p)$ .
  - Por la fórmula 1 de la bi-implicación se tiene  $Op$ , o sea, se obtiene como respuesta simplificada y esto significa que es obligatorio que el notario utilice el nuevo formulario.
3. ¿Qué pasa si Juan no se siente obligado a estar presente en el acto final de formalización del contrato? Esto se codifica en:
  - $p = \text{“Juan está presente en la formalización del contrato final”}$ .

Se encuentra en la base de conocimiento que es obligatorio que Juan esté presente en el acto final de formalización del contrato o es obligatorio que un socio de Juan esté presente en el acto final de formalización del contrato.

Esto es:

$$Op \vee Oq,$$

donde:

- $q$  = “El socio de Juan está presente en el acto final de formalización del contrato”.

Del razonamiento siguiente:

$$\frac{Op \vee Oq}{\neg Op} \\ Oq$$

Se tiene que el socio de Juan está obligado a estar presente en la formalización del contrato.

#### 4. DISCUSIÓN

El método propuesto es un sistema de recomendación, por tanto su función principal es proveer de asistencia legal automática a cualquier usuario que lo necesite. Los sistemas de recomendación presentan semejanzas y diferencias con los métodos de toma de decisiones. Tanto en uno como en otro se determina la alternativa óptima dentro de un grupo de alternativas posibles, basado en ciertos criterios. Sin embargo, el sistema de recomendación es más complejo, porque implica una ayuda a cualquier usuario que lo necesite, este debe contener una base de conocimiento y reglas de inferencia, para buscar la solución más adecuada a la situación que presenta el usuario, es por ello que es imprescindible la automatización del sistema y es posible la incorporación de técnicas de la Inteligencia Artificial. El sistema de recomendación será más adecuado mientras presente características deseadas para un software de calidad como la amigabilidad, o sea, el usuario debe sentirse cómodo trabajando con el sistema y las respuestas recibidas deben ser rápidas y útiles para sus intereses.

Por otro lado, como se trata de un sistema de recomendación legal, era casi imprescindible utilizar la lógica deontica en la modelación, porque es la variante de la lógica modal dedicada a representar y razonar sobre el comportamiento de las personas. Otro tipo de lógica como la lógica descriptiva pudo haberse utilizado, pero los autores de la investigación se hubieran visto obligados a crear un sistema lógico con las características y categorías que ya presentan las lógicas deonticas. Aunque el objetivo principal de este trabajo es el diseño del sistema de recomendación deontico, en una próxima etapa de trabajo futuro se propone “traducir” todas las proposiciones y operaciones deonticas obtenidas a otro “lenguaje” más adecuado para la automatización, es aquí donde puede usarse la lógica descriptiva ([2]) concretada en las conocidas ontologías ([6]).

Las lógicas descriptivas son las lógicas que formalizan estructuralmente el conocimiento sobre una materia en particular ([2][4][11]). En este caso es el conocimiento legal y por tanto todas las bases de conocimiento y las reglas que se han obtenido de la lógica deontica son factibles de definirse como lógica descriptiva.

El objetivo de la “traducción” en el futuro es la utilización del sistema de recomendación dentro de un sistema ontológico. Una ontología representa un concepto que es una definición formal de tipos, propiedades y relaciones entre entidades que existen en un dominio de discurso específico ([6][17]). Estas son la materialización dentro de las Ciencias de la Computación de las lógicas descriptivas, y la ventaja que presentan es que existen programas computacionales para representar conocimiento dentro del ámbito de las ontologías como es el conocido *Protégé* ([17]), que fue creado en la Universidad de Stanford.

Por tanto, para ser más específicos, en trabajos futuros los autores de este artículo se proponen mediante el uso de la teoría de las ontologías, pasando por las lógicas descriptivas, representar el conocimiento y las reglas de inferencia obtenidas en este sistema de recomendación para que puedan usarse como parte de *Protégé*.

Este resultado futuro presentaría algunas ventajas importantes, por ejemplo, permitiría el ajuste continuo del sistema, la utilización por parte de muchos usuarios y el enriquecimiento colectivo del conocimiento que propone.

Otro aspecto que habría que tener en cuenta es qué lenguaje formal utilizar dentro de las ontologías, entre los candidatos el más conocido quizás sea *Web Ontology Language* o por su acrónimo en inglés *OWL*. *OWL* se asocia a la lógica descriptiva *SHOIN(D)*. Este aspecto habría que analizarlo, sin embargo, lo más probable es que los autores se decanten por la lógica *ALL* donde *AL* viene de *Attribute Language* ([2]), que puede ser enriquecido y que es básico y factible de usarse con *Protégé*, a pesar de que este software se base en *OWL*. En este caso, es más útil un lenguaje limitado que sea factible de automatizarse fácilmente, a uno con más posibilidades semánticas, pero que no pueda utilizarse automáticamente.

#### 5. CONCLUSIONES

Este artículo propone una solución, con la esperanza que sea provisional, sobre el problema sobre algunas comunidades de la provincia fronteriza de Purús, en el Perú, donde algunos habitantes de pueblos pequeños no cuentan con Notarios para realizar los registros notariales de los bienes inmuebles. Estos cuentan con Jueces de Paz Letrados que no están autorizados a realizar estos trámites, por lo tanto los habitantes de las localidades deben viajar a otros lugares. El artículo propone un sistema de recomendación basado en lógica deóntica que sirve de consulta a los interesados, de manera que puedan tener todas las condiciones necesarias para realizar el registro con éxito en otros lugares, lo cual garantiza la eficiencia del proceso. Esto es útil hasta que exista una ley que permita a los Jueces de Paz Letrados realizar los trámites, aunque cuando se apruebe la ley los autores consideran que el sistema propuesto seguirá siendo útil. El sistema permite aconsejar a los usuarios(as), además de que les da explicaciones detalladas o simplificadas sobre las dudas que puedan tener sobre los términos que aparecen. El sistema utiliza todos los elementos de la lógica deóntica que es la encargada de modelar entre otros los procesos jurídicos. Hasta el conocimiento de los autores de este trabajo es la primera vez que se propone un sistema de recomendación basado en la lógica deóntica.

**RECEIVED: AUGUST, 2023.**  
**REVISED: NOVEMBER, 2023.**

## REFERENCIAS

- [1]. ALFONSO AZCUY, R., y LLULL CÉSPEDES, L. Á. (2021). Módulo de recomendación de patrones de diseño para EGPat. **Revista Cubana de Ciencias Informáticas**, 15, 118-137.
- [2]. BAADER, F. and NUTT, W. (2002) Basic Description Logics. In **Description Logic Handbook**, edited by F. Baader, D. Calvanese, D.L. McGuinness, D. Nardi, P.F. Patel-Schneider, Cambridge University Press.
- [3]. BONE LAPO, D. J. y DECIMAVILLA QUIMIS, D. L. (2022) **Prototipo Web para el Diseño de un Sistema de Recomendación Inteligente de Dieta Saludable Post Covid-19 Bajo Condiciones de Incertidumbre Neutrosóficas**. Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- [4]. BORGIDA, A. and BRACHMAN, R. J. (2002) Conceptual Modelling with Description Logics. In **Description Logic Handbook**, edited by F. Baader, D. Calvanese, D.L. McGuinness, D. Nardi, P.F. Patel-Schneider, Cambridge University Press.
- [5]. CABALLERO-HERNÁNDEZ, J. y ALARCÓN-LORA, A. (2020). Validez jurídica y lógica deóntica. **Saber, Ciencia y Libertad**, 15, 67-79.
- [6]. CHANDRASEKARAN, B., JOSEPHSON, J.R., BENJAMINS, V.R. (1999) What Are Ontologies, and Why Do We Need Them? **IEEE Intelligent Systems**, 1999, 20-26.
- [7]. DA SILVA RAMALHO, J. M. F. (2020). **A lógica das normas e sistemas normativos**. Tesis Doctoral, Universidad de Vigo, Vigo.
- [8]. DONG, M., ZENG, X., KOEHL, L. and ZHANG, J. (2020). An interactive knowledge-based recommender system for fashion product design in the big data environment. **Information Sciences**, 540, 469-488.9
- [9]. GONZÁLEZ, G. C. (2022). Derecho y lógica. Justificación interna y justificación externa. Primera parte: Lógica y argumentación jurídica. **Alegatos**, 1, 7-36.8
- [10]. HORTUA LÓPEZ, Y.S. (2023) **Diseño e implementación de un sistema de recomendación de estudios universitarios**. Tesis de Grado, Universidad Europea de Valencia, Valencia.
- [11]. NARDI, D., R. and BRACHMAN, J. (2002) An Introduction to Description Logics. In **Description Logic Handbook**, edited by F. Baader, D. Calvanese, D.L. McGuinness, D. Nardi, P.F. Patel-Schneider, Cambridge University Press.12
- [12]. OLGUÍN, G. E. M. y DE JESÚS, Y. L. (2019). Métricas de similaridad y evaluación para sistemas de recomendación de filtrado colaborativo. **Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI**, 7, 224-240.11
- [13]. PACHECO TEHUINTLE, J. J., CORTÉS ROBLES, G. y ROLDÁN REYES, E. (2019). **Desarrollo de un sistema de marketing, basado en un sistema de recomendación para empresas de servicios**, Tesis Doctoral.
- [14]. PASSETO, L. (2021) Tesis Doctoral: **A Computational Framework for Formalizing Rules and Managing Changes in Normative Systems**. Università degli Studi di Verona, Verona.
- [15]. RATTI, G. B. (2022). Notas sobre conectivas, satisfacción e isomorfismo deóntico. **Analisi e diritto**, 22, 19-28.
- [16]. RIOFRÍO VALAREZO, J. F. (2022). **Diseño de un sistema de recomendación basado en ganancias que usa machine learning para balancear los beneficios para el usuario y la empresa**, Tesis de Maestría, Quito.
- [17]. SANTOS, C. (2017) Tesis Doctoral: **Ontologies for Legal Relevance and Consumer Complaints. A case Study in the Air Transport Passenger Domain**. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
- [18]. VAN CAPELLEVEEN, G., AMRIT, C., YAZAN, D. M., and ZIJM, H. (2019). The recommender canvas: A model for developing and documenting recommender system design. **Expert systems with applications**, 129, 97-117.
- [19]. VEGA MORENO, B.D. (2021) **Diseño y desarrollo de un sistema de recomendación basado en filtrado colaborativo utilizando datos secuenciales mediante redes neuronales recurrentes**. Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.20
- [20]. VELÁZQUEZ, H. J. F. (2021). Esclareciendo el concepto de lógica deóntica. **Andamios**, 18, 457-485.19
- [21]. VON WRIGHT, G.H. (1951) Deontic Logic. **Mind**, 60, 1-15.
- [22]. WITKER, J. y LARIOS, R. (1997) **Metodología Jurídica**, México: McGraw-Hill.