

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”

DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.



**II Conferencia Internacional de Procesamiento de la Información  
(CIPI 2019)**

**Título**

**Categorías de reglas de negocio desde una perspectiva de datos**

**Title**

**Categories of business rules from a data perspective**

**Martha Beatriz Boggiano.Castillo <sup>1</sup>, Alain Pérez Alonso <sup>2</sup>, Ramiro Pérez-Vázquez <sup>3</sup>,  
Luisa González González <sup>4</sup>, ...**

1- Martha Beatriz Boggiano.Castillo. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas,  
Cuba. [mbeatriz@uclv.edu.cu](mailto:mbeatriz@uclv.edu.cu)

2- Alain Pérez Alonso. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Cuba.  
[apa@uclv.cu](mailto:apa@uclv.cu)

3- Ramiro Pérez Vázquez. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Cuba  
[rperez@uclv.edu.cu](mailto:rperez@uclv.edu.cu)

4. Luisa González González. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Cuba  
[luisagon@uclv.edu.cu](mailto:luisagon@uclv.edu.cu)

Información de contacto  
[mbeatriz@uclv.edu.cu](mailto:mbeatriz@uclv.edu.cu)

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

**Resumen:**

Para abordar el enfoque de reglas de negocio, generalmente los autores toman como punto de partida un conjunto de categorías o tipos de reglas. Existen diversos conjuntos de categorías de reglas, es frecuente que a cada conjunto de categorías se le denomine clasificación de reglas. La mayoría de estas clasificaciones se realizan desde la perspectiva de los procesos de negocio, o de los sistemas de información, existiendo una brecha para las reglas que están asociadas específicamente al comportamiento de los datos del negocio.

Se trabaja en proponer un conjunto de categorías de reglas de negocio desde la perspectiva de los datos, en los formulismos para su expresión cercana al negocio y que constituya las bases para la generación automática de su implementación en base de datos relacionales; a partir de un análisis crítico de clasificaciones y formulismos existentes.

En el trabajo se realiza un análisis crítico de clasificaciones de reglas y formas de expresarlas para determinar un conjunto de categorías de reglas de negocio que involucren directamente con los datos y que generalmente se guardan en bases de datos relacionales; para especificarlas se usan patrones de reglas en lenguaje natural estructurado.

Con los patrones propuestos se logran expresar, a un primer nivel entendible por los clientes aquellas reglas del negocio que deben ser chequeadas naturalmente sobre las instancias de datos cuando se efectúan operaciones de inserción, modificación y eliminación en base de datos relacionales.

Palabras Clave: Reglas de negocio, Categorías de reglas, datos, sistemas de información

*Abstract: To approach the business rules approach, the authors generally take a set of categories or types of rules as a starting point. There are several sets of rule categories; corresponds with a classification of rules. Most of these classifications have a perspective from the business processes, or information systems; a gap for the rules that are specifically associated with the behavior of the business data area considered.*

Información de contacto  
[mbeatriz@uclv.edu.cu](mailto:mbeatriz@uclv.edu.cu)

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

*We work on proposing a set of categories of business rules from the perspective of the data, in the forms for their expression close to the business and that constitute the bases for the automatic generation of their implementation in relational database; from a critical analysis of existing classifications and formulations. In the work, a critical analysis of rule classifications and ways of expressing to determine a set of categories of business rules that directly involve the data and that are generally stored in relational databases; to specify them rules patterns are used in structured natural language. With the proposed standards, it is possible to express, at a first level understandable by the clients, those business rules are considered on the data instances when insertion, modification and elimination operations are performed on a relational database. Keywords: Business rules, Categories of rules, data, information systems.*

## **1. Introducción**

El enfoque de reglas de negocio (BRA, acrónimo del inglés: Business Rules Approach) permite el manejo de las Reglas de Negocio (RN) independiente de las aplicaciones que las hacen cumplir; de acuerdo con este enfoque, las RN son relativamente independientes de los requerimientos de un Sistema de Información (SI) y necesitan un tratamiento especial [1].

Las RN [2] son ciudadanos de primera clase en el mundo de los requisitos. Estas pueden ser consideradas como sentencias que permiten a los usuarios expertos definir políticas, y modelar conocimiento del negocio en unidades pequeñas y aisladas. Tradicionalmente implementadas por el programador como parte del código fuente de las aplicaciones, objetos de base de datos, o en ambas; con un consiguiente costo de mantenimiento. Las RN sustentan el conocimiento del negocio, [1].

Un componente clave de la generalidad de los SI son las bases de datos (BD) cuyos esquemas conceptuales y lógicos permiten captar algunas reglas de negocio inherente a los mismos [3, 4]. Otras reglas, aunque no se hayan representado en dichos esquemas [5-7], tienen mucha relación con los datos del negocio y pueden quedar implementadas dentro de la BD, generalmente asociadas con las operaciones CRUD (siglas en inglés de

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



las operaciones crear-Create, leer-Read, actualizar-Update, eliminar-Delete), sobre los datos [8, 9].

Los autores que tratan las reglas de negocio emplean diversas categorías o clasificaciones para las mismas. Se aprecia que las clasificaciones más comunes se obtienen considerando la perspectiva de los SI, la perspectiva de negocios, o ambas [10-17]; sin embargo, no se encontró en la literatura clasificaciones de reglas de negocio desde la perspectiva del comportamiento de los datos del negocio, con la utilidad y simplicidad deseadas para el desarrollo de SI que manejen alguna BD.

## **2. Metodología**

Se sigue un análisis documental de las clasificaciones de reglas de negocios, a partir de la investigación sobre las mismas, y se desarrolla un proceso de síntesis para proponer un conjunto de categorías de reglas de negocio desde una perspectiva de los datos.

## **3. Resultados y discusión**

### **3.1. Reglas de negocio: categorías, lenguajes e implementaciones**

Las reglas de negocio, sus categorías, formalismos para expresarlas y maneras de implementarlas son aspectos esenciales que se abordan para el tratamiento de las mismas. Existe la tendencia de identificar las reglas explícitamente y tratarlas con cierto grado de independencia de los SI.

#### **3.1.1. Las reglas de negocio**

Una regla de negocio según Ronald G. Ross, conocido como el padre de las reglas de negocio, es una regla que está bajo jurisdicción del negocio, lo cual significa que puede ser creada, revisada y eliminada cuando el negocio lo estime conveniente [18, 19].

Los precedentes históricos de tratar las reglas de negocio con especial distinción se refieren a la década del 80 [2, 20]. Con el objetivo de gestionar las reglas de forma sistemática y centralizada se desarrollaron aplicaciones usando el algoritmo RETE y así se iniciaron las máquinas de reglas de negocio: System Corporations G” y Hley Systems en 1986, Blaze Advisor de 1988, así como ILOG SA de 1989 [20].

El término “enfoque de reglas de negocio” (BRA, acrónimo del inglés: Business Rules Approach) se emplea para referirse al manejo de estas reglas, independientemente de las

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



aplicaciones que las hacen cumplir; de acuerdo con este enfoque, las reglas de negocio son relativamente independientes del resto de los requerimientos de un SI y necesitan un tratamiento especial [21].

Varios autores coinciden en que las reglas de negocio tienen un significativo efecto sobre la adaptabilidad y flexibilidad de las aplicaciones [22-26]. Otros beneficios según [12] son: agilidad, reducción de costo y transparencia en la creación de los SI.

En [24] se enfatiza en un conjunto de características fundamentales que las reglas de negocio que son consideradas aquí como buenas propiedades : 1) En términos generales, son restricciones que definen condiciones, las que deben ser verdaderas en situaciones especificadas, bajo las cuales un proceso es realizado, o que existirán después de completado un proceso. 2) Las reglas de negocio definen lo que debe ser, más bien el “qué hacer” que el “cómo hacer”. 3) ellas describen una situación que el negocio exige; si se expresan como funciones lógicas, siempre devolverían el valor “verdadero”. 4) El analista de negocio debe especificar una serie de declaraciones claras sobre la lógica base de un negocio. El efecto combinado de un número relativamente grande de declaraciones simples, de modo que juntas, tienen un impacto que es mayor que la suma de las partes individuales.

### **3.1.2. Categorías para reglas de negocio**

Debido a la diversidad y complejidad de las reglas de negocio los autores tienden a agruparlas y clasificarlas siguiendo diferentes perspectivas.

En ocasiones los propietarios de negocios y los desarrolladores no coinciden en la manera de tratar las reglas [9]. Desde el punto de vista de los SI se debe establecer cuál es origen de las reglas: (1) traducciones de reglas de negocio en sus implementaciones y (2) creación de nuevas reglas provenientes del diseño del sistema. En esta investigación se reconocen como reglas del negocio sólo las que proceden de este [27].

Un aspecto crucial del negocio es el manejo de sus datos, y esto es aspecto clave de esta investigación: la administración de las reglas de negocio que tendrán su acción directa en bases de datos relacionales. Se investiga sobre clasificaciones de reglas de negocio centradas en el comportamiento de los datos.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



Varios autores al definir conjuntos de categorías de reglas, sin precisarlo; definen subconjuntos de estas vinculadas a los datos que se manejan en el negocio, esto es natural [8] los datos y los sistemas de bases de datos son repositorios centrales de información para los negocios. Así se encuentran diferentes categorías de reglas de negocio comunes a varios autores, ellos se refieren a reglas que surgidas en el negocio afectan el comportamiento de los datos del negocio en sí mismo; por tanto repercutirán en su representación digital, en bases de datos.

Las reglas de restricción, condiciones que deben ser cumplidas por los datos para que se consideren válidos, son incluidas por Date [28] Solivares [11] Morgan [24], Ashwell [10], Lowenthal [12], Ross [29], Von Halle [15], Ioana Matei [13] ; Andreescu [30] presenta además las reglas de enumeración y las reglas de integridad para capturar restricciones sobre los atributos de una entidad. Matei [13] reconoce las líneas directivas o restricciones suaves, vistas como sugerencias.

En [24] se declara que en cierto modo las reglas de restricción se solapan con las reglas del modelo de datos, pero las reglas de restricción condicionan el valor de los atributos o propiedades de una entidad con más especificación.

Las reglas de cómputo o cálculo son reconocidas por Ross, Von Halle [15, 31], Morgan [24] y Matei [13]. Una regla de cómputo es una declaración completa que provee operaciones para lograr el valor de un término, donde los operadores pueden incluir suma, diferencia, producto, cociente, conteo, mínimo, máximo y promedio.

Ross se refiere a reglas de definición, para organizar el conocimiento básico del negocio contribuyendo al significado de conceptos, y centrándose en la esencia del propio negocio [14, 19], llama reglas de derivación a las reglas que permiten hacer la definición de términos a partir de los existentes. Andreescu [30] presenta la categoría *if...then*, para definir o clasificar un término del negocio como subclase de otro. Zoet [17], usa algunas asociadas directamente a los datos, a estas reglas les llama reglas de condición de datos, y reglas de control de resultados.

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

Las reglas cerca de los datos<sup>1</sup> pueden tener incidencia más directa sobre estos y en las funcionalidades CRUD [9] que son comunes a todos los gestores de datos. Es esencial considerar que uno de los aspectos básicos en el trabajo con reglas de negocio y los SI es lograr la satisfacción de las necesidades de la organización con el sistema [27].

### 3.1.3. Maneras de expresar las reglas de negocio y lenguajes para escribirlas

Los niveles para expresar las reglas pueden ser cuatro según [15], versión en lenguaje natural, versión en lenguaje de especificación y versión en lenguaje de implementación. En [24] se distinguen tres niveles de expresión de reglas de negocio: *informal*, con la regla de negocio expresada como sentencia en lenguaje natural, tal y como el cliente del negocio desee; *técnico*, en que se combina referencias a datos estructurados, operadores y restricciones con el lenguaje natural; y el *formal*, de implementación, para proporcionar sentencias conforme a una sintaxis definida y proporciona la funcionalidad completa de la regla. En este trabajo se utilizan los tres niveles expuestos en [24]. Existen diversos lenguajes para representar reglas de negocio, pero comúnmente no se presentan de antemano clasificados en uno de estos niveles.

En algunos de los formulismos las reglas de negocios son expresadas en forma de patrones, usando frases claves para expresar las reglas de manera estructurada. Entre ellos se publican RuleSpeak [32], los patrones de Weiden [32], los patrones de Morgan [32].

Weiden propone diecisiete patrones de reglas, agrupados en tres categorías [33] estructura de conceptos, persistencia e historia, para las reglas de categoría estructural. Las primeras se asocian a los conceptos del negocio y las relaciones existentes entre ellos. Las de persistencia e historia se vinculan a los datos del negocio que deben ser almacenados a través del tiempo. Los patrones, según Morgan, consideran de una manera u otra a algún sujeto, sus características y hechos, así como la existencia de un modelo de hechos que reconozca términos y frases aceptadas para el dominio del negocio. En [24] se propone el uso de la notación punto —del inglés Dot Notation— para eliminar la ambigüedad. La notación punto y su alternativa Of-Notation son propuestas de Halpin [34, 35] para expresar las relaciones entre los conceptos, para ayudar en la navegación a través de las clases del modelo del negocio.

---

<sup>1</sup> Cerca de los datos se refiere a implementada junto a los datos.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



OCL, basado en notación punto, se ofrece como lenguaje para la especificación de restricciones, incorporado a la versión 1.1 del UML [36]. Con OCL se complementan los aspectos que no se pueden expresar con los diagramas UML, que permiten expresar restricciones. OCL, basado en notación punto, se ofrece como lenguaje para la especificación de restricciones, incorporado a la versión 1.1 del UML [32]; En [32] se reconoce su utilidad pero no lo utiliza, declara que tiene una sintaxis desalentadora para los expertos del negocio y también la mayor parte de los analistas.

Los Sistemas de Gestión de Reglas de Negocio (SGRN) usan una variedad de lenguajes propietarios para representar las reglas de negocio que gestionan.

Actualmente se aprecian esfuerzos de estandarización para representar estas reglas de la forma *if...then* que garanticen el intercambio de reglas en la Web. Entre estos lenguajes se destacan RuleML (Rules Markup Language) [37], el SWRL (Semantic Web Rules Language), RIF (Rules Interchange Format) [38], [39], PRR (Production Rules Representation) [40], que han surgido en la búsqueda de un lenguaje común para motores de reglas con algoritmos de encadenamiento hacia adelante. Estos lenguajes tuvieron sus principios en la iniciativa CommonRules de IBM proseguidos por el BRML (Business Rules Markup Language) [41] y SRML (Simple Rules Markup Language) [42]. El SBVR (Semantic Business Vocabulary and Rules) [43, 44] proporciona una forma estándar para crear modelos de vocabulario, conceptos y formulaciones semánticas; pero no es un lenguaje que las personas del negocio utilicen para escribir reglas, es más bien un metalenguaje.

En [45] se implementa una arquitectura para una máquina de las reglas expresadas con lenguaje Script o de programación, en formato de fichero de datos XML, o utiliza plugin JavaScript, no hay consideraciones acerca de los niveles de expresión, ni claridad en las categorías de las reglas asociadas a los datos.

En la tabla 1 se relacionan aspectos esenciales de estos lenguajes basados en XML en la comparativa a partir de resultados de [38] y elaboración propia.

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS**  
**II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL**  
**“II CCI UCLV 2019”**

**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.**  
**CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**



Lenguaje	Organismo de estandarización	Nivel de abstracción	Función de la especificación	Tipos de reglas que representan	Herramientas disponibles
RuleML		Medio	Familia de lenguajes. Esquemas XML para intercambiar reglas en la Web con alta precisión	Reglas de deliberación: derivación y modal y las reglas de reacción: procesos de eventos complejos Forma if... then	Implementaciones (jDrew, Mandarax)
SBVR	OMG	Alto (metalenguaje)	Captura semántica de un conjunto de significados compartidos	-----	Easyfiller [46]
SWRL	W3C	Medio	Combina OWL, DL y OWL Lite. Ayuda al intercambio de datos y significados entre servicios Web. Orientado a integración con ontologías .Recoge los conceptos a los que se hace referencia en las reglas de negocio	Reglas de la forma de implicación entre un antecedente y un consecuente. Puede expresarse en formato XML o RDF	Editores y razonadores (Protegé)
RIF	W3C	Medio	Pretende asegurar interoperabilidad entre tecnologías basadas en reglas. Permite consistencia con respecto al resto de las especificaciones. Orientado a integración con ontologías. Recoge los conceptos a los que se hace referencia en las reglas de negocio	Reglas de la forma de implicación entre un antecedente y un consecuente.	Varias implementaciones Protegé
OMG-PRR	OMG	Bajo	Representa reglas de producción	Reglas de la forma if... then	---

Información de contacto  
[mbeatriz@uclv.edu.cu](mailto:mbeatriz@uclv.edu.cu)

**PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”**



**DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.**

### **3.2. Implementación de las reglas de negocio**

Aunque en este artículo no se aborda la implementación de las reglas es importante apuntar que esta investigación es el fundamento para lograr la implementación automática de reglas de negocio cercana a los datos.

Entre las formas de implementación de reglas [47] se destacan tradicionalmente: sentencias de programas a través de código en línea [22, 48], secuencias de comandos, componentes especializados de reglas, mecanismos de bases de datos [8, 49, 50]. Existen métodos más modernos [47] como: los motores de reglas [20, 25, 51], los sistemas de flujo de trabajo con un motor interno y estilos personalizados para las reglas de codificación [52], y las tablas de búsqueda.

Se evidencia una fuerte tendencia a implementar las reglas automáticamente usando los motores de reglas o los SGRN como una buena solución basada en BRA [53-62], sin embargo Morgan apoya la posibilidad de que algunos tipos de reglas [47], se pueden implementar de manera más simple o mejor fuera de estos. Se destaca un grupo de desventajas de los SGRN que deben tenerse en cuenta [62, 63] entre las que se destaca la alta experticia requerida de los desarrolladores e implementadores, así como habilidades avanzadas en el diseño de software, y altas habilidades de comunicación efectiva usando las mejores prácticas, requiere personal costoso.

Por otra parte en [45] se hace énfasis en el cambio de las reglas dinámicamente para hacer cumplir los modelos de negocio del producto sin cambiar el código del producto del software, pero no queda explícito el trabajo con los datos del negocio sobre una base de datos operacional. Para trabajar con reglas que desde el negocio, puedan transformarse y ser implementadas automáticamente sobre base de datos, se considera como primer paso definir patrones de reglas, [64]. En este trabajo se refinan y consolidan.

### **3.3. Patrones para reglas de negocio desde la perspectiva de datos**

Para trabajar con las RN es importante defender una clasificación como punto de partida. Sobre la base de las consideraciones explicadas en las secciones anteriores teniendo como fundamento el estudio de diferentes autores [10, 11, 13-15, 24, 27, 30, 65] y: en función del negocio ha de existir un conjunto de tipos de reglas asociadas directamente con los datos del negocio.

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

Se describen los patrones propuestos para categorías de reglas desde una perspectiva de datos. Estos patrones de reglas, se construyen sobre las entidades de cualquier negocio que se modelan como las relaciones o tablas de una base de datos, así los elementos del patrón toman los significados especificados en la tabla 2.

**Tabla 2.** Especificaciones del patrón de reglas

Elemento	Significado
<determinante>	Es el determinante para cada sujeto, por ejemplo: Una, Uno, El, La, Cada, Todos. Según el mejor sentido en la redacción.
<sujeto>	Es una entidad del negocio representada como un elemento de la base de datos del negocio, tal como una tabla. La tabla puede ser cualificada por otros atributos descriptores, tales como la existencia en un estado particular o relacionada con una aplicación específica de la regla.
<características>	Describe las características del sujeto en el negocio, tanto internas como relacionadas con otras entidades.
<hechos>	Hechos relativos al estado o comportamiento de las entidades del negocio, incluyendo o no al sujeto, reflejadas en la base de datos
<resultado>	Cualquier valor, no necesariamente numérico, que tiene algún significado en el negocio. El resultado es usualmente el valor del atributo de un objeto del negocio.
<algoritmo>	Definición de una expresión matemática para obtener el valor de un resultado; normalmente expresada utilizando combinaciones de términos del negocio junto a constantes disponibles.
<clasificación>	Definición de un término del negocio. Típicamente define el valor de un atributo o un subconjunto de objetos en una tabla existente.
<mensaje>	Mensaje de información para administrador de datos del negocio.

Las especificaciones de estos patrones son inspirados en la forma de los patrones de Mogan.[66].

### 3.3.1. Descripción del Patrón de Restricción:

Este patrón es útil para satisfacer requisitos del negocio, solo con reglas de este tipo puede hacerse cumplir políticas prohibitorias en el negocio y su sistema de información.

El patrón, respetando los convenios definidos toma la siguiente forma:

*<determinante> <sujeto> (no puede tener <características>) /  
(puede tener <características> solo si <hechos>).*

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

RN#2: Un cirujano no puede tener (operar) más donantes vivos que la sexta parte de todos los donantes vivos.

<sujeito>: cirujano

<características>: más donantes vivos que la sexta parte de todos los donantes vivos

La definición de las características puede referirse al sujeto, o puede estar asociado a hechos de la base de datos.

### 3.3.2. Descripción del Patrón de Cómputo.

Este se puede ubicar en el grupo de reglas de definición [19]. Su objetivo es calcular un valor determinado en el negocio, asociado o no al <sujeito> y su resultado es numérico. Se corresponde con la siguiente estructura:

*<determinante> <resultado> [en <sujeito>] [para <atributo>] es calculado como <algoritmo>.*

Cuando no se especifica <sujeito> se está aplicando el algoritmo sobre un conjunto de instancias. El <resultado> puede ser o no un atributo del <sujeito>

RN#3: La cantidad de temperaturas altas en paciente es calculado como la cantidad de evoluciones de pacientes con temperatura mayor de 38°C.

<resultado> : cantidad de temperaturas altas en paciente

<algoritmo>: la cantidad de evoluciones de paciente con temperatura mayor de 38°C.

### 3.3.3. Descripción del Patrón de Notificación:

Con esta categoría de regla se alerta sobre alguna situación de incumplimiento, en tiempo real. Como comenta Ross [19] si se piensa solo en reglas de negocio simplemente como restricciones complejas y rápidas se pierde una parte importante del aspecto global de las mismas. Las notificaciones pueden ser sugerencias o lineamientos [13].

Este patrón toma la siguiente estructura.

*Notificar <mensaje> si <hecho>*

RN#4: Notificar “Alerta Roja de Dengue” si la cantidad de pacientes con exámenes cuyo resultado es *Dengue* exceden los 800.

<mensaje> Alerta Roja de la Dengue <hecho> la cantidad de pacientes con exámenes cuyo resultado es el virus Dengue exceden los 800.

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCION CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

### 3.3.4. Descripción del Patrón de Clasificación:

El patrón de Clasificación puede ser visto como una regla de definición o regla estructural. Estas reglas organizan el conocimiento esencial del [19]. La estructura de este patrón es el siguiente:

*<determinante> <sujeito> [no] es definido como <clasificación>*

*[ ( si | a menos que ) <característica> ]*

Ejemplo de este patrón en lenguaje seminatural podría ser:

RN#5: Un cirujano es definido como excelente cirujano si los donantes vivos operados por él poseen evoluciones satisfactorias.

<sujeito> : cirujano <clasificación>: excelente cirujano

<característica>: los donantes vivos operados por él poseen evoluciones satisfactorias

Una regla con este patrón clasifica a un sujeto según determinadas características del mismo.

## 4. Conclusiones

Se observa que existen diversos autores que entre sus categorías involucran algunas reglas que se pueden asociar a los datos del negocio, los cuales se almacenan generalmente en bases de datos relacionales. Estas reglas pudieran ser, en última instancia, comprobadas o ejecutadas ante operaciones sobre los datos.

Se evidencia la diversidad de lenguajes existentes para formalizar la escritura de las reglas de negocio, cada uno de ellos responden a un nivel de abstracción que puede corresponder a los niveles: informal o natural estructurado; técnico y formal (ya cerca de la implementación), establece una clasificación de reglas de negocio desde la perspectiva de los datos, pues se evidencian categorías de reglas que pueden ser chequeadas naturalmente sobre las instancias de datos cuando se efectúan operaciones de inserción, modificación y eliminación sobre la base de datos.

Las categorías propuestas son: restricción, cálculo, notificación y clasificación; se presentan en forma de patrones de reglas, expresadas en tres niveles: informal, técnico y formal, en este último nivel se implementan como mecanismos de bases de datos.

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

**5. REFERENCIAS**

1. Nalepal, K.K.G.J., *Formal Model of Business Processes Integrated with Business Rules*. Information Systems Frontiers, 2018: p. <https://doi.org/10.1007/s10796-018-9826-y>.
2. Appleton, D.S., *Business rules: the missing link*. Datamation 1984. **30** (16): p. 145-150.
3. Date, C.J., *What Not How: The Business Rules Approach To Application Development*, ed. Addison Wesley Longman Inc. 2000.
4. Martínez Busto, M.E., *Administración de reglas de negocio en el ciclo de vida de los sistemas de información*, in 2013. 2013, Universidad "Marta Abreu" de Las Villas: Santa Clara. p. 201.
5. Speelpenning, J., P. Daux, and J. Gallus, *Data Modeling and Relational Database Design*. 1999, Oracle Corporation.
6. Fishman, N. (2003) *Modeling Business Rules with the Object Constraint Language*. Business Rules Journal.
7. Fishman, N. (2003) *Server-Based Rules Enforcement*. Business Rules Journal.
8. Atallah, A. and F. Wm, *Business Policy Modeling and Enforcement in Databases*. 2011.
9. Gottesdiener, E., *Business Rules Show Power*. Promise Application Development Trends. EBG Consulting Inc., 1997. **4** (3): p. 36-42.
10. Ashwell, R., *Define Business Rules*. 2006, CRaG Systems. p. 7.
11. Besembel, I.M. and E. Chacón (2001) *Objetos y reglas de negocios en la integración y automatización de procesos de producción continua*. 12.
12. Lowenthal, B. (2005) *Rule Enabling Applications with Oracle Business Rules*. 21.
13. Matei, I., *Implementing Business Rules with Software Agents*, in *Department of Computer Sciences*. 2006, Universidad de Tampere: Tampere, Finlandia. p. 55.
14. Ross, R.G., *"The Business Rule Book: Classifying, Defining and Modeling Rules"*. Segunda Ed. ed, ed. B.R. Solutions. 1997, Boston: Database Research Group. 394.
15. Von Halle, B. and R. Ross, *Business rules applied: building better systems using the business rules approach*, ed. R. Elliot. 2002, New York: John Wiley & Sons. 350.
16. Witt, G. (2012) *Writing Effective business rules*.
17. Zoet, M., et al. *Alignment of Business Process Management and Business Rules*. in *European Conference on Information Systems (ECIS) at AIS Electronic Library (AISEL)*. ECIS 2011. 2011.
18. Ross, R., *Business rule concepts*, in *Getting to the point of knowledge*. 2009.
19. Ross, R.G., *What Is a Business Rule?* Business Rules Journal, 2010. **11** (3): p. 1-4.
20. Nelson, M.L., et al., *Transitioning to a business rule management service model: Case studies from the property and casualty insurance industry*. Information & Management, 2010. **47**: p. 11.
21. Zimbrão, G., et al. *Enforcement of business rules in relational databases using constraints*. in *XVIII Simposio Brasileiro de Bancos de Dados/SBBD 2003*.
22. Bajec, M. and M. Krisper, *Managing business rules in enterprises*, in *Faculty of Computer and Information Science*,. 2001, University of Ljubljana: Ljubljana.
23. Bauer, E., *The business rule approach*. University of Paderborn, 2009.
24. Morgan, T., *Defining Business Rules in Business Rules and Information Systems: Aligning IT with Business Goals*. 2002, Addison Wesley.
25. Ross, R.G., *Principles of the Business Rule Approach*. 2003: Addison-Wesley Professional.

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

26. Zachman, J.A., *A Framework for Information Systems Architecture*. IBM Systems Journal, 1987. **26**(3): p. 276-292.
27. Carver, A. and T. Morgan, *A Framework for Relating Business Constraints to Information Systems*. Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling, 2012: p. 300-314.
28. Date, C.J., *Constraints & Predicates: A Brief Tutorial (Part 2)*. Business Rules Journal, 2001. **2**.
29. Ross, R.G., *The Business Rule Book: Classifying, Defining and Modeling Rules, Version 4.0* Segunda ed, ed. I. Business Rule Solutions. 1997: Business Rule Solutions. 394.
30. Andreescu, A. and M. Mircea, *Managing Knowledge as Business Rules*. Informatica Economică. Academy of Economic Studies, Bucharest, Romania, 2009. **13**(4): p. 63-74.
31. Von Halle, B., *Building a Business Rule System*. Data Management Review. Part 1, 2001. **Faulkner & Gray**.
32. Herrera, P.J., et al. "System and method for building a rulebase." U.S. Patent No. 7,356,522. 8 Apr. 2008., *System and method for building a rulebase*. 2008.
33. Weiden, M., et al. *Classification and Representation of Business Rules*. in *European Business Rules Conference, June*. 2004.
34. Halpin, T., *Verbalizing Business Rules (part 15)*. Business Rules Journal, 2006. **7**(10).
35. Halpin, T. and J.P. Wijnbenga, *FORML 2*, in *Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling*. 2010, Springer. p. 247-260.
36. Warmer, J., Kleppe,, *The Object Constraint Language Getting Your Models Ready For MDA*. . 2003.
37. Boley, H., A. Paschke, and O. Shafiq, *RuleML 1.0: the overarching specification of web rules*. Lecture Notes in Computer Science, 2010. **6403**(4): p. 162-178.
38. Martínez Hernández, J.L., *Introduciendo semántica en un proceso de desarrollo software a través de reglas de negocio*, in *Escuela técnica superior de ingenieros de telecomunicación 2010*, Universidad politécnica de Madrid: Madrid.
39. Nash, E., et al., *Towards automated compliance checking based on a formal representation of agricultural production standards*. Computers and electronics in agriculture, 2011. **78**(1): p. 28-37.
40. Paschke, A., P. Vincent, and F. Springer, *Standards for complex event processing and reaction rules*, in *Rule-Based Modeling and Computing on the Semantic Web*. 2011, Springer. p. 128-139.
41. Cover, R., *Business Rules Markup Language*. Obtained through the Internet: <http://xml.coverpages.org/brml.html>, [accessed 10/1/2010], 2002.
42. Zur Muehlen, M. and M. Indulska, *Modeling languages for business processes and business rules: A representational analysis*. Information systems, 2010. **35**(4): p. 379-390.
43. Bajwa, I.S., M.G. Lee, and B. Bordbar. *SBVR Business Rules Generation from Natural Language Specification*. in *AAAI Spring Symposium: AI for Business Agility*. 2011.
44. Sepúlveda, S., C. Cares, and C. Cachero. *Modelado de Características para Líneas de Producto de Software: una propuesta*. in *INTERNATIONAL WORKSHOP ON ADVANCED SOFTWARE ENGINEERING*. 2012. Valparaíso.
45. *Data driven rules engine to dynamically change product business rules*
- 2010.
46. Núñez Pérez, C.A., *Edición de reglas de negocio mediante el desarrollo de herramientas sobre un modelo de hecho genérico basado en SBVR*, in *Ciencia de la*

PLANTILLA OFICIAL PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS  
II CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL  
“II CCI UCLV 2019”



DEL 23 AL 30 DE JUNIO DEL 2019.  
CAYOS DE VILLA CLARA. CUBA.

- Computación. 2012, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas: Santa Clara p. 72.
47. Morgan, T., *Realizing Business Rules*, in *Business Rules and Information Systems: Aligning IT with Business Goals: The technology environment 2002*, Addison Wesley
  48. Bajec, M., R. Rupnik, and M. Krisper. *Using business rules technologies to bridge the gap between business and business applications*. in *Proceedings of the IFIP 16th World Computer Congress 2000. Information Technology for Business Management*. 2000. Beijing, China.
  49. Bain, M.A., *How to Use Business Rules in a MySQL Database. Using MySQL Functions to Create Two-Tier Business Savvy Applications*. 2009.
  50. Date, C.J., *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, Séptima edición*. 2000, México: Addison-Wesley.
  51. Chisholm, M., ed. *How to Build a Business Rules Engine*. ed. L. Homet, et al. 2006, Morgan Kaufmann: San Francisco, United States of America.
  52. Veloza, A.M.R., *Modelo de un sistema de flujos de trabajo para la automatización y gestión electrónica del proceso de investigación y generación del conocimiento de la Facultad de Sistemas de Información y Documentación de la Universidad de La Salle*. Códices, 2011. 4(2).
  53. Bali, M., *Drools JBoss Rules 5.0 Developer's Guide*, ed. P.P. Ltd. 2009, 32 Lincoln Road, Olton, Birmingham: Published by Packt Publishing Ltd.
  54. Cheng, H. *Visión general de integración entre ILOG JRules y WebSphere Process Server*. 2011 [21-01-2014]; Available from: [http://www.ibm.com/developerworks/ssa/websphere/library/techarticles/1002\\_duan/1002\\_duan.html](http://www.ibm.com/developerworks/ssa/websphere/library/techarticles/1002_duan/1002_duan.html).
  55. Group, W. *Wolman Group The Information Quality Company*. 2013 [22-01-2014]; Available from: <http://www.wolmangroup.com/index.php/enfoque/nuestras-herramientas>.
  56. Ibarra, G.M. and P. Bazán. *Análisis y comparación de plataformas BRMS a través de una prueba de concepto*. in *XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*. 2013.
  57. Mazza, R.G. *Drools 5.0 Candidate Release 1*. 2009 [November 2012]; Available from: <http://salaboy.com/tag/drools-5/>.
  58. MSDN2. *MSDN Library Business Rules Engine*. 2010 [22-01-2014]; Available from: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa561216.aspx>.
  59. Ortega, J.G.G. and P.M. García, *En busca de financiación: el ecosistema de inversores y emprendedores*. 2011: Netbiblo.
  60. Fowler, M. (2009) *RulesEngine*.
  61. Friedman-Hill, E. *Jess, the Rule Engine for the Java Platform*. 2013 [cited Enero 2014].
  62. Taylor, J., *A Realistic View of Business Rules Engines*. *Business Rules Journal*, 2009. 10(8).
  63. Hartmann, S.G. (2012) *Business Rule Management System*.
  64. Martínez Busto, M.E., M.B. Boggiano Castillo, and e. al., *Aplicación médica para trasplante renal usando reglas de negocio*. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* 2013. 11(1): p. 9.
  65. Weiden, M., et al. *Classification and Representation of Business Rules*. in *European Business Rules Conference, June*. 2002.
  66. Morgan, T., *Business Rules and Information Systems: Aligning IT with Business Goals*. 2002: Addison West