



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

Simulación de un proceso de interacción para una ontología
comercial con Sistema Multi Agentes (MAS) programados con
JADE

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

Peralta Navarro, Josué Leandro (ORCID: 00000-0002-9039-9208)

ASESOR:

Mgtr. More Valencia, Rubén Alexander (ORCID: 0000-0002-7496-3702)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de información y comunicaciones

PIURA-PERÚ

2021

Dedicatoria

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi hijo Noah por ser el pilar de mi motivación para poder superarme cada día más y ser un mejor profesional y así poder brindarle un futuro que sea beneficioso para su vida.

Agradecimiento

A Dios por mantenerme con salud y bienestar en tiempos difíciles de pandemia y así poder cumplir mis objetivos el me brinda siempre su apoyo a través de su gran amor infinito.

A mis amados padres que con su esfuerzo y dedicación siempre me han apoyado y aconsejado para lograr cumplir mis metas y así ser una mejor persona y un buen profesional.

A mi esposa por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida que aún estaba pendiente de cumplir y a mis amigos y familiares que de alguna manera u otra me han apoyado con sus conocimientos y dedicación para poder cumplir este objetivo.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	20
3.1 Tipo y Diseño de Investigación	20
3.2 Variables y operacionalización.....	21
3.3 Población (criterios de selección), muestra y muestreo y unidad de análisis.....	22
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5 Procedimientos	24
3.6 Método de análisis de datos.....	25
3.7 Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS	27
4.1 Análisis descriptivo	27
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS	38
ANEXOS.....	42

Índice de tablas

<i>Tabla 1 Operacionalización de variables</i>	22
<i>Tabla 2 Técnicas de recolección</i>	23
<i>Tabla 3 Resumen de estadísticos de las tres simulaciones</i>	29

Índice de figuras

<i>Figura 1 Caracterización descriptiva de Agentes, Cinemática del comportamiento (Recepción y envío de mensajes)</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2 Curvas de densidad variabilidad del tiempo en el comportamiento comercial. Escenario 1</i>	<i>28</i>
<i>Figura 3 Curvas de densidad variabilidad del tiempo en el comportamiento comercial. Escenario 2</i>	<i>29</i>
<i>Figura 4 Curvas de densidad variabilidad del tiempo en el comportamiento comercial. Escenario 3.....</i>	<i>30</i>

Resumen

Se analizaron ontologías previstas y programadas bajo una programación orientada a agentes donde se evalúan comportamientos para automatización de una ontología comercial basada en operaciones de oferta y demanda, se propusieron métricas de comportamiento para cinemática o dinámica de comportamiento con tareas, acciones, decisiones desde la ontología propuesta, las simulaciones que la ontología, desde procesamiento de construcción de clases y subclases de compradores y vendedores fue legible y dominó la forma iterativa de una representación formal y conceptual, como en un comercio donde existen relaciones y comportamientos de oferta y demanda.

Se evaluó el comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial donde por roles crearon dos clases como agentes compradores y agentes vendedores, sus comportamientos resultaron en acciones de inicio por propuestas de demanda y oferta que, en tres simulaciones, permitieron analizar su comportamiento, encontrándose que al ser parte de un contexto distinto por tres escenarios y situaciones distintas, se evaluó la cinemática del comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial, las simulaciones pudieron ser evaluadas y comparadas por normalidad, como la media temporal en ms fue de 432.75, con una densidad que no se distribuye normalmente, en la simulación 2, se propuso tener 2 demandas de agentes compradores y 3 agentes vendedores, donde el comportamiento resulta en una media de 387.98 ms con mayor variabilidad de los tres escenarios 342.39, en la simulación 3, donde se propone tener 3 agentes compradores y 3 agentes vendedores, con una media de 128.8 ms, y con una variabilidad de 219.04.

Con lo anterior se desarrolló una propuesta para el proceso de interacción para una ontología comercial como Sistema Multi agentes (MAS) programados con JADE, que describe una ontología esquematizada y conceptual, así como en la forma programática y de algoritmia, planteó semántica para construir agentes inteligentes que se comportan de forma reactiva en un contexto u ontología.

Palabras clave: Simulación de sistemas, agentes inteligentes, ontologías, JADE, FIPA.

Abstract

Planned and programmed ontologies were analyzed under an agent-oriented programming, they evaluated behaviors for automation of a commercial ontology based on supply and demand operations, behavioral metrics were proposed for kinematics or behavior dynamics with tasks, actions, decisions from the proposed ontology, The simulations that the ontology from processing of construction of classes and subclasses of buyers and sellers was readable and dominated the iterative form of a formal and conceptual representation, as in a trade where there are supply and demand relationships and behaviors.

The behavior of intelligent agents as entities in the interaction was evaluated for a commercial ontology where by roles they created two classes such as buying agents and selling agents, their behaviors resulted in initiation actions for demand and supply proposals that, in three simulations, allowed analyze their behavior, finding that being part of a different context for three different scenarios and situations, and the kinematics of the behavior of intelligent agents as entities in the interaction were evaluated for a commercial ontology, the simulations could be evaluated and compared by normality , as the time mean in ms was 432.75, with a density that is not normally distributed, in simulation 2, it was proposed to have 2 demands from buying agents and 3 selling agents, where the behavior results in a mean of 387.98 ms with higher variability of the three scenarios 342.39, in simulation 3, where it is proposed have 3 buying agents and 3 selling agents, with a mean of 128.8 ms, and with a variability of 219.04.

With the above, a proposal was developed for the interaction process for a commercial ontology such as Multi-agent System (MAS) programmed with JADE, which describes a schematized and conceptual ontology, as well as in the programmatic and algorithmic form, raised semantics to build agents intelligent that behave in a reactive way in a context or ontology.

Keywords: Systems simulation, intelligent agents, ontologies, JADE, FIPA.

I. INTRODUCCIÓN

El proyecto analizó los instrumentos necesarios para los profesionales en tecnología, informática y sistemas donde se tiene previsto con el crecimiento exponencial de los dispositivos, bajo el paradigma de internet de las cosas (IoT), se tiene una visión de lo que puede ocurrir si es que se analiza ontologías que permita programar agentes inteligentes, esto es sistemas que puedan decidir por sí mismos bajo ciertas características, las respuestas necesarias y en tiempo real para una programación automatizada. Hoy se está pensando en el desarrollo de la programación dentro de la Computación en la Niebla (Fog Computing) este concepto, incluye dispositivos que pasan por un procesamiento en capas dentro de la Computación en la Nube (Cloud Computing), que implica trabajar una ontología, para describir algo de las ontologías, estas permiten llevar actividades y acciones que el ser humano esquematiza mentalmente, con cosas que vendrían a ser los dispositivos que se comunican y se procesan dentro de ésta capa de la computación en la niebla, por tanto es importante agregar conocimiento aplicado para estos entornos.

Los análisis que se realizaron y el soporte para poder trabajar con sistemas multiagentes y también con plataformas que dan soporte a este sistema se ha utilizado por mucho tiempo el estándar FIPA (Fundación For Intelligent Physical Agents) y lo que es trabajado como programática dentro de un entorno de lenguaje como Java y como es la plataforma JADE (Java Agent Development Framework), el estudio detalla como la plataforma JADE permite el proceso de definición de agentes mediante la cual permite desarrollar clases en Java, y estudiar comportamientos con protocolos de comunicación, estos se desarrollan a través de ontologías, donde se analizan protocolos y además mensajes que permitan desarrollar las aplicaciones. Se han analizado sistemas, donde se han incluido sus componentes, características y mecanismo de excitación como ejemplo para sistemas de gestión energética, viabilizando agentes construidos en capas con arquitectura programática, permitiendo funciones de optimización de uso de energía basada en JADE. (Su y Wu 2011)

Algunos ejemplos de donde la internet de las cosas tendrá impacto es por ejemplo en hogares inteligentes (Smart Home) donde se tiene una gran cantidad de sensores, el uso de la domótica el diseño de hogares con un punto de vista de menor consumo energético, donde haya interacción hombre-máquina y además particularmente en la mejora de la calidad de vida de las personas que tienen limitaciones, ya sea por edad o por enfermedad, otra de las aplicaciones es la hiperconectividad para ciudades inteligentes (Smart Cities), lo que permite tener información sobre cada uno de los recursos en tiempo real, y también permite lo que es un gobierno ágil, por ejemplo la automatización de lo que es los medios de transporte (Smart Cars), los sistemas que apuntan a poder tener transporte que se está automatizando no sólo en ciudades o empresas grandes sino también en cualquier parte donde pueda aplicarse estos conceptos, hay que recordar que la necesidad de la tecnología de comunicación y de redes no es propia solamente de algunas ciudades, comunidades o países sino también de cualquier lugar donde existe comunicación con soporte electrónico y de red (Quijano-Sánchez et al. 2020)

Además de la implementación de sistemas con agentes inteligentes el desarrollo implica eficacia y eficiencia para controlar en tiempo real lo que pudiera ser toma de decisiones, un ejemplo de ello es mantener y controlar un tráfico que pueda verificar la aglomeración de vehículos o de personas, y que pueda ayudar a los conductores a elegir rutas alternas y llegar al destino previsto, esto permite ahorros en combustible, controlar el tiempo y fluidez del tráfico vehicular y peatonal. Este es un ejemplo que permite entender como los proyectos con una arquitectura de multi agente pueden comunicarse entre sí, el sistema multi agente puede permitir también algunos procesos que no estaban desarrollados inicialmente. Para el caso ejemplificado el sistema inteligente también podría haber evitado accidentes o aglomeraciones, y es que existe desarrollo programático para trazar eventos en cuanto a rutas y descongestionar vías, haciendo de que el tráfico en general sea fluido. Este ejemplo permite entender cuál es la importancia de los sistemas multi agente, no es el único donde se puede aplicar, por esto es necesario estudiar, evaluar y analizar las ontologías donde se permite tener comunicación punto a punto a través de la red de redes, o internet; esto prepararía el desarrollo en Java por JADE, y significativamente desarrollar sistemas con los estándares actuales

uno de ellos como base es el estándar FIPA (Hurtado Terán y Llumigusín Chamba 2017)

La motivación de la Programación Orientada a Agentes (POA) se da por manejar arquitecturas abiertas en las cuales los sistemas que se programan son activos, y tienen un comportamiento donde la autonomía presenta algunas características como la reacción y la respectiva clasificación, también se tiene en cuenta la necesidad de utilizar un ciclo de vida para desarrollar con algunas de las limitaciones como son las curvas de aprendizaje bastante grandes, la dependencia a un solo lenguaje o un solo estándar y la determinación dentro de una ontología o un esquema mental entendible para lo que es la programación. Lleva un tamaño excesivo de aplicaciones desarrollar con la Programación Orientada a Objetos sistemas inteligentes sin un paradigma formas, en las cuales la herencia y la velocidad de ejecución permitan estructurar el sistema. De esa necesidad está el trabajar un análisis que permita llevar las ontologías hacia lo que son agentes que puedan comunicarse, por lo tanto la perspectiva de tener un diseño, indica también tener un proceso por el cual se pueda evidenciar una aplicación donde demuestre que los agentes interactúen entre ellos, esto pasa a definir un sistema multi agente el cual es poco estudiado en ámbitos académicos, sin embargo dada la necesidad de la internet de las cosas (IoT), es necesario trabajar todos estos protocolos donde tanto las clases como objetos, puedan tener servicios de aplicaciones sobre base de datos que puedan comunicarse dentro de la red de redes que ya tenemos (Obando Toasa y Tituaña Chicaiza 2016)

Las características de los agentes inteligentes constituyen un enfoque computacional que debe abordar cuestiones que requieren de un modelado flexible, abstracto y de razonamiento elevado al ámbito común donde se trata la IA (Inteligencia Artificial), con estas características aplica a los seres humanos que pretenden que los agentes imitan su comportamiento. Uno de los patrones de programación utilizados como es el Proactivo Observador, debe facilitar el trabajo programático, donde se incorpora lo que es comportamientos en forma dinámica como aspecto primordial, al desarrollar sistemas y agentes inteligentes, no hay un comportamiento de inteligencia que puede evolucionar las técnicas del aprendizaje automático, sin embargo es necesario agregar operaciones que permitan adquirir conocimiento de acuerdo del diseño y poder revertirlo si fuera necesario, para

nuevas actividades, esta característica es primordial para el desarrollo del internet de las cosas (Pérez, Espino y Borroto 2015). Por lo anterior es conveniente la siguiente formulación del problema: ¿Cómo es el proceso de interacción para una ontología comercial como Sistema Multi agentes (MAS) programados con JADE? Y los siguientes planteamientos del problema de forma específica, ¿Qué características tiene el esquema conceptual del proceso interactivo para una ontología comercial caracterizando los agentes inteligentes?, ¿Cómo es el comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial?, ¿Cómo es la cinemática del comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial?

El desarrollo de la investigación se ejecutó para ampliar definiciones teóricas respecto al proceso necesario y ordenado que permita entender la esquematización de interacción de una ontología como proceso mental y de ingeniería para luego ser implementado con agentes inteligentes programados en un lenguaje de uso común y de estándares ya aplicados con plataformas como JADE, también se justifica metodológicamente porque se desarrollará elementos de trabajo analítico y de diseño que son sostenidas por la práctica y la teoría, pero que requieren de una difusión en artefactos y lenguaje desde librerías de código de desarrollo y de estándares como propuesta en lenguajes de programación de cuarto nivel como JAVA.

Aunque está dedicado a la programación por clases y objetos, lo afecta la comunicación dentro de una plataforma y de un estándar, que permite ordenar la metodología y esquematizarla, tiene también la investigación una justificación social porque la generación de conocimiento en el desarrollo de tecnologías afectan desde labores de trabajo de ingeniería de sistemas inteligentes y su aplicación a ámbitos como ciudades, autos y gobierno inteligentes desde usar la tecnología IoT en boga y desarrollo en estos entornos y temporalidad al estar en desarrollo en paralelo más ancho de banda para la comunicación como la tecnología 5G, que permitirá desarrollar comunicación que permita controlar y mantener sistemas domóticos o de comunicación electrónica, y de redes dentro del Fog Computing que permitirá tener automatización en entornos donde los datos son masivos, y tendrán comunicación casi instantánea, así también en entornos de educación

como los sistema multi agente (SMA) en el contexto educativo. por resultados de un mapeo sistemático centrado en como la informática amplía su acción en educación: teoría y práctica como los datos identifican instituciones que trabajan con el tema educativo, evolución histórica y caracterización de investigaciones, dándoles a los actores investigadores y desarrolladores en instituciones e iniciativas sobre educación (Lima, Netto y Menezes 2017), y teniendo una justificación como profesional de la ingeniería de sistemas en la que se aporte permita construir información y conocimiento que el ingeniero sistematiza y usa desde el punto de vista sistémico, con énfasis en entender lo que involucra proceso, desarrollo programático, esquemas mentales por ontologías y comunicación por redes. Por lo anterior se propone el estudio del proceso de interacción de una ontología con agentes inteligentes programados con JADE.

Los objetivos que se desarrollaran son los siguientes, como objetivo general es Analizar el proceso de interacción para una ontología comercial como Sistema Multiagentes (MAS) programados con JADE, y como objetivos específicos se tiene como Describir el esquema conceptual en el proceso interactivo para una ontología comercial caracterizando los agentes inteligentes, evaluar el comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial y evaluar la cinemática del comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial.

II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de la investigación, se presentaron trabajos previos de entornos donde se ha hecho estudios académicos y ciencia especializada en entornos de comunicación para la plataforma de JADE y del estándar FIPA y son de utilidad para la comprensión inductiva y deductiva del estudio planteado.

En la investigación teórica “Sistemas multi agentes para la defensa de redes IoT” de Alejandro Ramírez García, de la carrera profesional de Ingeniería de sistemas de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito año 2018 Colombia, presenta diferentes conceptos dentro de la Inteligencia Artificial (AI), sistemas multi agente y aprendizaje de máquina, que pueden aplicarse como defensa de tipos distintos de redes con el internet de las cosas (IoT).

El desafío para estudiar estos elementos propios de sistemas multi agente, radica en las restricciones por procesamiento, memoria y las bajas velocidades por anchos de banda en la transmisión. Por lo que propone un conjunto de elementos que deben agregarse a la capacidad computacional y la arquitectura de sistemas multi agente, con mecanismos coordinados, aunque existen ya arquitecturas que muestra el estudio como las basadas en lógica, reactivas, belief desire intention (BDI) y arquitecturas en capas. Se pone énfasis en BDI con la filosofía de ofrecer usan teoría lógica que define actitudes mentales de las creencias de quienes desarrollan la tecnología, el deseo y la intención usando lógica modal, poco estudiada y tomada en cuenta al ejercitar parámetros de estudio para desarrollar tecnología de sistemas multi agente. Se propone que el agente del entorno, tiene creencias que son información que puede tener implicancias si es incorrecta o incompleta, tiene deseos que son las asignaciones y objetivos asignados por un protocolo que tiene indicadores y metas, las intenciones son los deseos que un agente compromete (puede emitirse la idea de actitudes para una ontología), donde se conoce el deseo pero el compromiso de lograrlo es del agente, los planes son los procedimientos para las intenciones de los agentes.

La propuesta tiene diferentes agentes distribuidos en una red interna, con un agente que escucha los datos que ingresan a la red, y otro que analiza los datos con algoritmos de aprendizaje automático, un agente se despliega en los dispositivos móviles que ya comunican a los usuarios las ocurrencias, otro agente busca si las

apps son vulnerables al usar puertos de comunicación abiertos, como un centinela alerta, mientras otro agente busca posibles accesos no autorizados desde diferentes protocolos de comunicación. El agente centinela además de alertar bloquea y redirige tráfico a otros nodos de la red. La importancia es entornos seguros, para usuarios finales con sistemas multi agentes, en entornos cada vez más distribuidos con las limitaciones de comunicación en tiempo real, para no solo sistemas con IoT, sino también con sistemas donde por brechas tecnológicas y de anchos de banda para las comunicaciones deben resolver temas de seguridad informática (Ramírez García 2018)

En la investigación “Agentes inteligentes para el acceso a material bibliotecario a partir de dispositivos móviles” de Carlos Enrique Montenegro Marín, Paulo Alonso Gaona García & Elvis Eduardo Gaona García de la Universidad de la Amazonía año 2015 Perú, proponen el proceso de interacción para desarrollar un sistema multi agente que permita acceso al material bibliográfico desde dispositivos móviles como capa final de la arquitectura planteada, se explica en la investigación que los sistemas que referencian los documentos de una biblioteca han evolucionado y han facilitado su definición por metadatos para poder describir el recurso de la biblioteca, y definirlo en distintos formatos para lectura y clasificación, sin embargo se ve limitado por las situaciones que restringen usos como la carencia de herramientas, que faciliten integrar el servicio de búsqueda, con los mecanismos que validan de manera eficiente los registros de cada recurso de la biblioteca, por lo tanto se utilizaron sistemas multi agentes, como alternativa de acceso y consulta de la biblioteca mediante tecnologías web y dispositivos móviles.

Las búsquedas programáticas que se hicieron fueron búsquedas de palabras clave, de navegabilidad, por etiquetas de categorías, asociación y clasificación semántica, para esto se utilizaron agentes inteligentes donde tenían autonomía, y una definición que por conjunto y propiedad de los agentes tienen, como sociabilidad, reactividad, veracidad, movilidad y benevolencia. La arquitectura de Software que debe integrar lo que es la Inteligencia Artificial (AI), se pone en marcha por la búsqueda de medios a través de agentes inteligentes y utiliza mecanismos para utilizar no solamente bases de datos relacionales, sino aquellas que se orientan a objetos, por lo que el modelo tiene como base una técnica, que permite aplicar cambios en este sistema y también ser flexible, para cualquier otro tipo de nuevos

esquemas de trabajo y otras posibilidades de hacerlas útil en los sistemas de información.

En este trabajo los agentes inteligentes apoyaron el prototipo para tomar una decisión determinada por el teorema estadístico de Bayes, quedaba por relevancia las consultas y las peticiones que se hacían en la biblioteca para organizar la información, y suministrarla al usuario final donde se utilizó tecnología particularmente desarrollada en capas, donde se definió que las cadenas de texto o escrito, tuvieran un esquema o un prototipo que permita una comunicación que luego pueda ser más compleja, por lo tanto la metodología respecto el estándar FIPA, se manejó por comunicación de parámetros textuales como objetos lo que permitía una comunicación no restrictiva .

La conclusión de este trabajo es que proporciona un sistema de información tecnológica con integridad de datos, y también con un sistema que no interactúa por una solicitud directa sino por intermediarios dentro de la arquitectura tecnológica, de tal manera que las consultas se hacían eficientes por la funcionalidad de la arquitectura, que hacía con menos carga para la funcionalidad de los sistemas de teléfonos inteligentes. Aunque la investigación se realizó a nivel académico y la implementación estudió otros entornos, apoya a la investigación presente pues sus resultados indicaron que a pesar de tener capas intermedias con estructura de trabajo programático, permite el apoyo para el usuario final, medido por el conjunto de peticiones a las cuales se remite, y también al conjunto de trabajo sobre consultas bibliográficas que se hacen en la biblioteca se incrementaron elementos para que se pueda correlacionar los trabajos en entornos académicos, y de consulta por peticiones, a través de búsqueda simple, búsqueda avanzada, recomendaciones y peticiones; entonces estos cuatro módulos permitieron tener trabajo sobre estados, fechas, peticiones, detalle de peticiones, cancelaciones de pedidos y detalles de pedido, que permitían tener información suficiente para llevarlo al agente inteligente y pueda estudiarse y aprender por el mismo, este trabajo permitió que tuviera una fortaleza por implementación por objetos y no solamente textual (Montenegro Marin, Gaona Garcia y Gaona Garcia 2014) .

La investigación “Integración de plataformas robóticas y multi agente en sistemas de fabricación” de B. Fortes, A. Armentia, U. Gangoiti, D. Orive, I. Sarachaga y M.

Marcos del Departamento de. Ingeniería de Sistemas y Automática, UPV/EHU, España año 2018.

El trabajo de investigación, propone una arquitectura que permita integrar sistemas robóticos con sistemas multi agente. La solución presentada resuelve integrar por transformación sistemas de transporte inteligentes con capacidad de decisión, cuya fabricación es flexible. Se analizó la idea de la era Industrial 4.0 que contempla que la conexión de toda cadena de valor en los sistemas de toda organización o empresa por procesos productivos, debe proponer de mecanismos que aumenten sencillez, modulación y eficiencia en cuanto al control de máquinas y productos, de operarios de vehículos y robots autoguiados, que permitan la fabricación de productos o simplemente fabricación flexible de producto. En concreto si se utilizarán robots móviles para poder implementar sistema de transporte flexible es necesario que la toma de decisiones se descentralice y especialice, a soluciones donde los robots por plataformas robóticas incluyan capacidades que estos puedan realizar, por lo tanto, la implementación de estos sistemas es para algunos marcos de trabajo (Framework), sistemas inteligentes.

En esta investigación se hizo un caso de estudio para el trabajo de integrar la robótica y la fabricación de productos con toma de decisiones en máquina. El método utilizado en la arquitectura de integración tiene como objetivo compatibilizar características funcionales, de tal manera que los Frameworks donde los robots tienen capacidades de forma autónoma, y por conjunto integrar por multicapa y funcionalidad de comunicación, para realizar por objetivos instancias que puedan comunicarse entre ellos a bajo nivel y permitir varios métodos en una capa cognitiva y viceversa.

Para la ontología propuesta, se utiliza una capa social cuya función principal es comunicar otros elementos del sistema multi agente, de tal manera que pueda atender peticiones de otros agentes poder negociar y proporcionar la información de actualización de estado, la capa social tiene cierta inteligencia y autonomía para tomar decisiones, pues es la encargada de trabajar junto con un robot la ejecución de cada momento y modificar la operación si es que está necesario. La capa cognitiva es una capa que debe ser transparente, para lo que es servicios de transporte, acciones como envío de información de la capa social a la capa cognitiva y el almacenamiento de información relevante, como respuesta a

peticiones de información de manera particular desde la capa social. La capa operativa es la que traduce las órdenes del nivel más alto a nodos funcionales o de nodo más bajo, de tal manera que, pueda unir servicios a los robots que son agentes y que reutilizan funcionalmente unidades mínimas de procesamiento.

La importancia es validar una arquitectura para fabricación flexible basado en agentes, estas características por lo menos clasifican o definen tres tipos de agentes distintos dentro de un sistema productivo como son los agentes de supervisión, los agentes de producción y los agentes de recurso. La solución que presenta este trabajo en un marco robótico y de sistemas de multi agente definió que los robots cooperen y compitan y, además que interactúen de forma más sencilla dentro del sistema multi agente, simplemente entonces la idea de que la Inteligencia artificial pueda darse con capacidades sociales en esos mismos sistemas robóticos, los cuales ellos carecen se permite mantener equipos de desarrollo de tal manera que el área de conocimiento que implica esta integración, es la robótica y el sistema multi agente, no fue necesario en este sentido trabajar con sistemas expertos para las capacidades sociales de los agentes (Fortes et al. 2018)

La investigación. “Modelos de inteligencia colectiva basados en agentes” de Sandro M. Reia, André C. Amado y José F. Fontanari del Instituto de Física de São Carlos, Universidad de São Paulo – Brasil año 2018, estudiaron modelos donde los agentes intentan resolver mediante modelos previamente dispuestos con dos ontologías distintas en escenarios, conseguir una solución a partir de información al problema planteado, estrictamente es positivo para cuando un agente inteligente consigue éxito, en el primer modelo la búsqueda de aprendizaje es por imitación, en el que los agentes combinan por intercambio información, sobre parámetros de calidad, de soluciones parciales al problema propuesto e imitan al agente más exitoso del grupo.

Sin embargo, esta forma en este escenario predice un desempeño poco eficaz, en el caso de que la imitación sea demasiado frecuente o el grupo sea demasiado grande, un fenómeno similar al pensamiento grupal estudiado por la psicología social. El segundo modelo es la organización de datos a los que los agentes tiene acceso y se publican sugerencias donde todos tiene acceso. Este escenario de lluvia de ideas, funciona de forma eficaz cuando hay un límite estricto para la

cantidad de información que es accesible. Ambos escenarios cooperativos producen una aceleración sustancial del tiempo en el sentido cinético del comportamiento para resolver la situación, en comparación con la situación en la que los agentes trabajan de forma individual y aislada.

Desde una perspectiva cuantitativa, observamos que el mejor desempeño de la estrategia de búsqueda imitativa se logra para $M=5$ y $p=0.96$ y arroja el costo computacional medio $C=0.3$, mientras que el mejor desempeño de la organización de tablero con información para todos los agentes se logra con el costo medio $M=10$ y $C=0.01$. El costo computacional medio de la búsqueda independiente es $C=1.02$, independientemente del tamaño del grupo, entonces los dos escenarios de trabajo cooperativo producen un impulso sustancial en el desempeño del grupo de agentes. Aunque los dos modelos mínimos de sistemas cooperativos distribuidos de resolución de problemas que se presentaron son fáciles de formular y simular en una computadora, exhiben algunas características que excluyen cualquier enfoque analítico. Dado que, estos obstáculos pueden ceder a herramientas matemáticas más poderosas y sofisticadas.

Se concluyó que, las cuestiones clave que motivaron la propuesta del modelo mínimo original de sistemas cooperativos de resolución de problemas siguen sin respuesta. La cuestión de si el trabajo cooperativo puede alterar la forma estadística de la búsqueda en el espacio de estados del problema combinatorio aún está abierta, ya que los costos computacionales de los modelos aquí estudiados se distribuyen por distribuciones de probabilidad exponencial como en el caso de los agentes independientes. Un efecto beneficioso cualitativo de la cooperación debería ser producir modelos y estudiar comportamientos cooperativos que requieren de mejorar en estudio (Reia, Amado y Fontanari 2019a).

El estudio “¿Pueden las inteligencias artificiales ser agentes morales?” de Bartosz Brożek y Bartosz Janik del Departamento de Filosofía del Derecho y Ética Jurídica, Universidad Jagellónica de Polonia, el artículo aborda la cuestión de si las inteligencias artificiales pueden ser agentes morales, muestran que es más fácil para una máquina aproximarse a este tipo idealizado dentro de las filosofías que estructuran dimensiones morales que para el homo sapiens. Identificaron dos condiciones de formalidad moral: interna y externa.

La condición externa de la forma moral es el reconocimiento. Para ser un agente moral, un individuo (o incluso un objeto inanimado) debe ser reconocido como tal en la comunidad dada. Teóricamente es posible que tales individuos u objetos puedan no tener conciencia, ser incapaces de una acción intencional, no tener poderes de consideración racional, etc. Si los objetos inanimados se consideran agentes morales, por ejemplo, en muchas sociedades premodernas, se les atribuyen al mismo tiempo habilidades cognitivas y motivacionales (formar intenciones, tener emociones, etc.). Esto subraya la tendencia natural a modelar ontologías en el contexto de lo que significa para un ser humano tomar decisiones y actuar.

La condición interna de la agencia moral y conocer si los agentes artificiales podrían convertirse en agentes morales irreflexivos (superficiales). Estos tienen la arquitectura emocional y cognitiva que permite la participación en las prácticas morales (y, más generalmente, culturales) de la comunidad dada. Por lo que en su estado actual de desarrollo ninguna máquina, ni siquiera el robot autónomo más sofisticado, cumple los requisitos de una agencia moral mínima. El problema no está relacionado con la sofisticación y complejidad de esos robots, sino con algo más fundamental: los principios que guían el desarrollo de su arquitectura. El agente moral irreflexivo humano depende en gran medida de mecanismos emocionales fundamentales, mientras que las arquitecturas de IA existentes están lejos de hacerlo. Los investigadores argumentaron que las arquitecturas técnicamente que soportan la Inteligencia Artificial (IA) existentes no pueden cumplir las dos condiciones. Por lo que las máquinas, al menos en la etapa actual de su desarrollo, no pueden considerarse agentes morales (Brožek y Janik 2019a).

En el estudio “Estimación del costo unitario utilizando un enfoque de inteligencia colaborativa difusa basado en agentes con consenso de entropía” de Chen T, del Departamento de Ingeniería y Gestión Industrial, Universidad Nacional Chiao Tung, Taiwán 2018, en el estudio, se propuso un enfoque de inteligencia colaborativa difusa (FCI) basado en agentes inteligentes con entropía, una forma de reducción de sistemas que con métricas y medidas de consenso estiman costo unitario de un producto, siendo una tarea crítica en el proceso comercial. Para resolver estos problemas y mejorar la eficiencia se tiene un método, se propuso un agente que

aplica de forma autónoma uno de varios métodos de programación matemática para modelar un proceso de aprendizaje del costo unitario difuso, por temporalidad y dinámica de un mercado cambiante lo que lo hace difuso, que luego se utiliza para estimar el costo unitario. La metodología propuesta busca activamente un consenso entre los participantes (ya sean expertos o agentes), el consenso se mide con base en la entropía del resultado de agregación, y solo cuando esa entropía se reduce a menos que exista un umbral pre especificado.

Las contribuciones de este estudio fueron sus mejoras en mediciones donde la precisión y exactitud de la estimación del costo unitario al considerar el consenso antes de agregar las estimaciones de varios agentes (o expertos). La investigación, propone estudios futuros donde se pueden explorar diferentes métodos para evaluar y, los agentes de software utilizados en este estudio se trata de agentes en tiempo real, es posible que no estén diseñados para realizar cambios sustanciales en sus configuraciones o métodos (Chen 2018a).

El estudio “Agentes de seguimiento y de inteligencia cero en la dinámica de la cartera de pedidos de un mercado artificial de doble subasta” de Wei Te Yu y Hsuan Yi Chen, del Departamento de Física, Universidad Nacional Central, Taiwan 2018, Los efectos del seguimiento en la dinámica de la cartera de pedidos de un mercado de doble subasta se estudian mediante un modelo basado en agentes, esto se hizo comparando los resultados de un modelo de inteligencia cero y un modelo en el que el efecto de población ampliada (manada) se implementa mediante la agregación de agentes que toman las órdenes de mercado en grupos de opinión. El número por grupo da paso a simulación que determina a partir de volatilidades previas del mercado la medida que diferentes agentes comparan el cambio de precio en diferentes intervalos de tiempo.

Encontraron que la relación entre propagación y volatilidad en sus modelos no concuerda con datos empíricos, esto indica una diferencia entre agentes sin estrategias y agentes en mercados financieros reales. Se estudio con distribuciones acumulativas de volatilidades en el modelo de inteligencia cero y el modelo de seguimiento promediado en 32 ejecuciones de computadora. el cambio de precio se definió simplemente como la diferencia entre las órdenes de compra y las órdenes de venta, y los resultados muestran que la introducción de órdenes de

límite y el uso de la cartera de órdenes de límite para determinar la evolución de los precios aún dan el mismo resultado cualitativo comportamiento en la distribución de volatilidad. Esto sugiere que la cola larga de la distribución de la volatilidad probablemente esté asociada con el comportamiento comunitario. La función de distribución acumulada (CDF) de rendimientos absolutos para el modelo de inteligencia cero y el modelo de pastoreo ($m = 8, 32, 128$ y 512). Las estadísticas de cambio de precio se estudiaron como distribuciones de probabilidad de rendimiento y las decisiones de los agentes en los modelos que no dependen del signo del retorno en el pasado y, las distribuciones son incluso funciones. Las distribuciones muestran picos simples y las simulaciones del pedido. Solo se tiene un pico a retorno cero, esto es cualitativamente igual que otros trabajos simulados, donde la razón de la diferencia es que la mayoría de pedidos anteriores utilizan el cambio del precio medio para calcular la rentabilidad del precio donde el precio medio, es la media de los mejores precios de oferta y de venta. Para los modelos que no distinguen el signo del rendimiento del precio, es natural encontrar la distribución del rendimiento del precio con un pico único y un rendimiento cero. Por otro lado, en nuestro modelo, la rentabilidad del precio se define como la diferencia entre los precios de la última transacción en diferentes pasos de tiempo de simulación, y hay un 50% de probabilidad de que los últimos eventos comerciales (Yu y Chen 2018a).

En el artículo “Gestión en la era de la inteligencia externa”, Ramiro Montealegre y Wayne F. Cascio de Leeds School of Business, University of Colorado Boulder, de Estados Unidos 2019, estudian el efecto de la computación ubicua en la inteligencia organizacional, donde indican que existe la innovación tecnológica con avances en la potencia informática, el software y similares, que recibe mucha atención de los medios y por otro lado, es la forma en que se usa la tecnología esto es influye y es influenciada por su contexto, absolutamente se entiende que la semántica de lo real ha de ser informatizada y programada por lo que el uso de ontologías es crucial, y se entiende que el progreso en este último ámbito es más lento. Por lo que, en la etapa de la computación ubicua, el mundo físico y el espacio electrónico interactúan. Mencionan que vemos los primeros signos de esta transformación en un mundo donde los clientes están armados con teléfonos inteligentes y múltiples

dispositivos informáticos, la satisfacción es instantánea y los consumidores quieren que sus pedidos se entreguen a una velocidad vertiginosa. Para capitalizar esta oportunidad se requiere flexibilidad, la capacidad de producir a diferentes escalas y respuestas ágiles a las necesidades de la oferta o la demanda. Sin embargo, el efecto general es perturbador, ya que desafía los modelos comerciales establecidos y obliga a repensar los muchos aspectos de la producción y el consumo.

Por lo que se requiere de la capacidad de hacer asociaciones apropiadas o, en un dominio de acción, ser capaz de reconocer y sentir una situación y usarla para actuar de manera apropiada, esto es generar estudios de Ontología como base para desarrollar sistemas, que en términos de inteligencia organizacional se requiere para entender y generar actuación inteligente, por lo que la gestión en la era de la inteligencia externa requiere que los ejecutivos de cada organización, junto con otras partes interesadas, decidan: por qué la inteligencia externa está invitando u obligando a nuestra empresa a cambiar; cómo abordar este cambio; y qué tecnologías deberían adoptarse para facilitar el cambio. A nivel organizacional, la atención debe centrarse en el uso de estas tecnologías para aumentar (en lugar de restar valor) a la autonomía del trabajador, la competencia y el control personal y las conexiones interpersonales con otros trabajadores, el contexto de agentes inteligentes debe abordarse en la inteligencia artificial, no solo para mejorar la competencia, maximizar el excedente económico y optimizar su asignación entre las partes interesadas, sino también para minimizar los riesgos y abusos sociales y humanos, esta parte de la organización a bien de la Inteligencia Artificial supone una relación que permite interacción organizacional (Montealegre y Cascio 2019).

El estudio “Agentes de búsqueda artificial con inteligencia cognitiva para problemas de optimización binaria”, de Burcin Ozsoydan de la Universidad Dokuz Eylül, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial, Turquía 2019, estudian técnicas ligadas a algoritmia y entornos como mecanismos de aprendizaje, aunque la optimización no está garantizada es un desafío encontrar métricas y formas de medir eficiencia. Su estudio presentó un algoritmo de optimización basado en enjambres, que se compone de agentes de búsquedas con métodos matemáticos y artificiales, cada uno con inteligencia cognitiva individual, programática desde la algoritmia. Aquí a cada agente se le permite aprender

individualmente del espacio del problema. Por tanto, cada uno de los agentes de búsqueda presenta una característica de búsqueda diferente. Se usan técnicas de intercambio de información en el algoritmo desarrollado están con procedimientos adaptativos para que los agentes de búsqueda aprendan a lo largo de generaciones evitando la convergencia prematura y los problemas de óptimos locales tanto como sea posible.

El rendimiento del algoritmo propuesto se prueba en un conjunto de problemas de optimización binaria, incluido el problema de la mochila de unión y el problema de ubicación de instalaciones sin capacidad, que tienen numerosas aplicaciones de la vida real. Los resultados se muestran como métricas de rendimiento así se tienen resultados medios, desviaciones estándar y los peores resultados. En este sentido, se puede plantear que el desempeño de agentes inteligentes en términos de estas métricas que pueden considerarse en estudios donde los agentes interactúan, donde cada agente puede aprender del entorno problemático por separado. Utilizando a veces inteligencia comunitaria, con técnicas de intercambio de información (Ozsoydan 2019).

Las siguientes son fuentes teóricas para los conceptos como variables relacionados al tema de investigación.

Las ontologías en el ámbito de Tecnologías de la Información, según J. Tramullas citado por Álvarez Lebrum, explica que las ontologías aparecen como el medio o manera en que se pueda representar cualquier conocimiento en un entorno tecnológico como la web, esto implica de que deba ser legible y pueda ser utilizable por computadores por lo tanto una ontología “es el resultado de seleccionar un dominio de contexto y trabajo, donde se deba aplicar métodos interactivos para obtener una representación formal, en esta representación se debe contener los conceptos y las relaciones que existen entre ellos”

La metodología para procesos interactivos en entornos inteligentes, la metodología propone etapas y fases que permiten el desarrollo de agentes inteligentes para caracterizar agentes inteligentes por definición y descripción como intervención al diseñar modelos de la ontología, para precisar alcances; diseñar el modelo de ontología que permite pensar en la creación por las características de la fase anterior; especificar el comportamiento por técnicas de Inteligencia Artificial (AI),

que apliquen al comportamiento de los agentes en el entorno o contexto, priorizando la comunicación y estado en la plataforma digital JADE; definir el nivel físico para que las características de actividades y relaciones donde existan efectos puedan desarrollarse como cinemática visible de comportamientos; crear semántica definiendo los elementos, caracterizarlos, clasificarlos y definir el contexto por ámbito en la plataforma, como formas reactivas del agente inteligente; validar el modelo con la implementación programática computacional del prototipo observando, el ajuste de algoritmos con procedimientos de referencia para adecuar actividad y semántica, pudiendo modificarse los comportamientos de los agentes inteligentes; evaluar resultados, del modelo propuesto por temporalidad entre modelo real y modelo propuesto al explicar las pruebas del prototipo computacional (Mateus y Branch 2012)

Agentes Inteligentes, para Guerra quien cita a Wooldridge y Jennings, al definir un agente refiere, que es un programa autocontenido que es capaz de controlarse junto a su proceso de toma de decisión y de actuación, basado en percibir el ambiente donde se encuentra persiguiendo objetivos. Existen otras nociones donde el agente es una entidad capaz de intercambiar mensajes utilizando un lenguaje para comunicarse de forma autónoma, comunicativa, reactiva, proactiva y temporalmente continua, logrando interoperabilidad a nivel semántico. Para el autor también, un agente pudiera incorporar conocimientos, deseos, intenciones, aprendizaje, carácter, movilidad, veracidad o benevolencia. Los agentes inteligentes realizan continuamente tres funciones: perciben las condiciones dinámicas del entorno, actúan para influir en estas condiciones del entorno, y “razonan para interpretar percepciones, resolver problemas, definir inferencias y determinar acciones por ser un sistema computacional abierto” (Guerra Terán 2014)(van der Hoek y Wooldridge 2008)(Fisher et al. 2007).

Los Sistemas Multi-Agentes, como paradigma se genera por integrar la Inteligencia Artificial (IA) y los Sistemas Distribuidos (SD). Tratan por correspondencia aproximarse a modelos de sistemas complejos con entidades o elementos relacionados, Ferber mencionado por Cepero Pérez y otros, define un agente como una entidad física o digital que tiene un entorno, puede percibir y representar parte de este entorno, actuando de manera autónoma y proactiva; tiene un conjunto de objetivos, los cuales satisface por medio de su conducta o comportamiento.

Puede el agente tener habilidades, y tiene la capacidad de dar servicios disponiendo de sus propios recursos. Jennings también citado por Cepero Pérez, un agente es un programa o aplicación computacional puede decirse hoy que tiene la capacidad de tener control en un proceso de toma de decisiones desde la percepción de su entorno buscando el logro de sus metas. En un entorno dinámico y complejo los agentes tienen autonomía y actúan de forma autónoma para cumplir tareas, y objetivos que tienen un diseño marcado por un proceso de ingeniería o de esquemas que pueden abstraerse. Además, un agente racional como entidad física (robot) o virtual (software), obtiene una serie de percepciones del entorno, tiene un sitio y recursos como conocimientos y habilidades, el agente puede elegir y seleccionar acciones adecuadas para lograr sus objetivos. Las interacciones que determinan los diferentes agentes y que constituyen un sistema, están en función a los objetivos, disponibilidad de recursos y habilidades individuales de los agentes (Cepero-Pérez y Moreno-Espino 2015) (Rahwan et al. 2012)(Vulkan y Jennings 2000)

El Framework de Java, JADE (Java Agent Development Framework) es un marco de trabajo que reduce el tiempo y proceso para implementar sistemas multi agentes a través de un middleware (aplicaciones y plataformas de centro o del medio) en una arquitectura y del estándar FIPA utiliza para depurar e implementar herramientas gráficas asequibles a estados y fases de análisis y de diseño. Al abstraer agentes programados con JADE los modelos se simplifican por ejecución, se comunican entre ellos de tal manera que se tienen intercambios de mensajes en forma asíncrona, el soporte de direccionalidad por registros altamente confiables en la comunicación punto a punto pues se tienen páginas amarillas, facilitando un proceso interactivo y distribuido.

Se puede extender las funcionalidades del entorno de JADE, con propósitos adaptivos, pues las arquitecturas que requieren agentes inteligentes se realizan en formas que requieren cambios y afrontamientos por contexto práctico funcional (Alemany Ibor 2018) (Frayle Pérez 2019).

El estándar FIPA, (Foundation for Intelligent Physical Agents) fundación desde empresas y organizaciones en el área de telecomunicaciones e informática que permita el impulso de especificaciones internacionales para la tecnología emergente de agentes. Donde se pueda gestionar el lenguaje de comunicación, la interacción hombre-agente, movilidad y seguridad por mensajes. Por la parte técnica, se produce, mantiene y actualizan especificaciones para los servicios de los agentes que provean registros dentro de la plataforma de agentes. Por la parte de la interacción se considera la integración en sistemas con ingeniería de software. El objetivo FIPA es poner a disposición especificaciones que maximicen operabilidad entres sistemas basados en agentes, siguiendo el principio de comportamiento visible por interfaz, dejando el diseño tecnológico para los equipos de desarrollo computacional. Esta guía estándar permite apertura de diversos sistemas heterogéneos. Por lo cual FIPA, “proporciona la plataforma de agentes, en la que se definen los servicios relacionados con el transporte de mensajes, un sistema de gestión de agentes, un servicio de directorio y canal de comunicación”. Los servicios de transportes por mensajería, es suministrado por agentes pre establecidos y especializados para la comunicación por mensajes ACL, que son servicios especializados (Guerra Terán 2014).

III. METODOLOGÍA

En la presente investigación se utilizó el nivel descriptivo, la que requiere la construcción del contexto a través de la representación de la ontología propuesta y la observación de la variable o concepto de estudio como es proceso de interacción en un sistema multi agente, luego se procede a observar los comportamientos de las entidades en el proceso. Por ello, se concluye que la investigación es aplicada, y que es afectada directamente en el grado del uso de la aplicación simulada como observación de las iteraciones propuestas (Hernández-Sampieri y Torres 2018).

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

En el presente trabajo se desarrolló el tipo de investigación aplicada. CONCYTEC (2019) menciona que el propósito de este tipo de investigación es es cubrir una necesidad mediante la aplicación del método científico, metodologías, protocolos y tecnologías. (del Solar 2018)

El diseño de la investigación es no experimental cuantitativa porque se utilizó la recolección de datos desde una experimentación simulada de agentes inteligentes que se sujetaran a un entorno como plataforma tecnológica que se implementó, y es de corte transversal porque la medición de la variable o concepto se ejecutó en un instante de tiempo dado y no cambiará con respecto al tiempo y de nivel aplicativo, porque se está utilizando el método deductivo que propone investigación exploratoria y de estado del arte para determinar la revisión y utilización de los conceptos como proceso interactivo, agentes inteligentes y ontología comercial.

El diseño del presente trabajo de investigación es descriptivo para cumplir objetivos de análisis y buscará determinar de manera deductiva la descripción para analizar y evaluar el proceso de interacción de una ontología con agentes inteligentes programados con JADE como variables planteadas.

X1: Proceso Interactivo con Ontologías

Esquema Descriptivo G1: X1O1

Dónde, para el esquema;

G1, es la muestra por conveniencia y temporal de conceptos y relaciones desde un contexto real y O1 es la observación para análisis de la variable X1, mediante las fichas de registro para los indicadores de las dimensiones, como conceptos y Relaciones desde un proceso interactivo.

3.2 Variables y operacionalización

Sistemas Multi Agente

Un Sistema Multiagente (Multi-Agent System o MAS, en sus siglas en inglés), es un sistema compuesto por dos o más agentes racionales que interactúan y se comunican entre sí en el contexto de un entorno. Un sistema multi agente permite simular comportamientos individuales y colectivo con individuos distintos. Los agentes tienen objetivos y plantear situaciones que deban ser resueltas por participación conjunta. Los agentes deberán decidir de forma independiente si perseguir su objetivo individual o cooperar con los demás agentes para resolver el objetivo. (Bas Domínguez et al. 2019)

Proceso Interactivo Ontología Comercial

Es la necesidad impuesta de disponer una forma y un medio de representación del conocimiento, que permita establecer y formalizar por representaciones desde esquemas mentales un modelo legible y reutilizable entre todas las partes que están involucradas en el desarrollo y uso de estos sistemas. (Bruno y Lerache 2006)

Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Sistema Multi Agente (MAS)	Sistema compuesto por dos o más agentes racionales que interactúan y se comunican entre sí en el contexto de un entorno. Un sistema multiagente permite simular comportamientos individuales y colectivo con individuos distintos. Los agentes tienen objetivos y plantear situaciones que deban ser resueltas por participación conjunta.	--	--	--	--

	(Bas Domínguez et al. 2019)				
Ontología Comercial con Proceso Interactivo	<p>“Es el resultado de seleccionar un dominio de contexto y trabajo, donde se deba aplicar métodos interactivos para obtener una representación formal, en esta representación se debe contener los conceptos y las relaciones que existen entre ellos”. (Lebrum, Salazar y Ovalle 2016)</p> <p>Estándar de gestión FIPA, “proporciona la plataforma de agentes, en la que se definen los servicios relacionados con el transporte de mensajes, un sistema de gestión de agentes, un servicio de directorio y canal de comunicación”. Los servicios de transportes por mensajería, es suministrado por agentes pre establecidos y especializados para la comunicación por mensajes, que son servicios especializados. (Guerra Terán 2014)</p>	Se utilizará fichas de observación y registro para la caracterización de agentes inteligentes, para definir desde el contexto ha estudiar y lograr describir la intervención de los agentes, se medirá la precisión del alcance por la comunicación que se precisa en la ontología propuesta.	Entidades (Conceptuales)	<p>Características descriptiva de Agentes</p> <p>Tiempo Interacción (Creación):</p> <p>Tiempo Final (Kill/muerte agente) –</p> <p>Tiempo Inicial Creación (Create agente)</p>	Informe de creación de Ontología Comercial (app Protegé)
			Relaciones	<p>Cinematica del comportamiento (Recepción y envío de mensajes)</p> <p>Temporalidad comparada por modelo propuesto y modelo real</p>	Fichas de registro

Tabla 1 Operacionalización de variables

3.3 Población (criterios de selección), muestra y muestreo y unidad de análisis

Según Arias et al. (2016), define a la población como un conjunto de casos con características similares. Además, menciona que es necesario identificar la unidad de análisis para poder delimitar la población. Por lo tanto, la unidad de análisis en el proyecto son las propuestas de simulación desde la ontología comercial, por ello se definirán tres escenarios simulados que permitan analizar los indicadores propuestos.

Sin embargo, Hernández et al. (2010), afirma que, en una investigación no siempre se tendrá una muestra y, ese es el caso del presente estudio, se considerará una muestra de simulación de tres escenarios por que se evaluarán

los procesos de interacción. No se empleará el método de selección o técnica muestreo.

Se utilizó una muestra por conveniencia, por acceso del diseño y construcción de un prototipo, desde una ontología de comercialización de productos, con actividad propia de trato ante una opción de compra y venta, y decisiones sobre cotización valorativa que permita la comparativa, por lo que el número de acciones y algoritmia implica procesos de actividad entre acciones y mensajes como comunicación de los agentes dentro del sistema multi agente.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la investigación se utilizó la técnica de Fichaje (observación), Hernández et al. (2010), y el Instrumento que se aplicará es una ficha de registro. Ver anexo 4 instrumento de recolección de datos.

Indicador	Técnica	Instrumentos
Características descriptivas de Agentes	Observación	Análisis Documental
Tiempo Interacción (Creación): Tiempo Final (Kill/muerte agente) – Tiempo Inicial Creación (Create agente)	Fichaje/Observación simulada	Ficha de registro
Cinemática del comportamiento (Recepción y envío de mensajes)	Observación	Análisis Documental
Temporalidad comparada por modelo propuesto y modelo real	Fichaje/Observación simulada	Ficha de registro

Tabla 2 Técnicas de recolección

Para la validez del instrumento se emplearán el procedimiento descriptivo previsto y el criterio de jueces.

3.5 Procedimientos

Para ejecutar la investigación, se utilizó el software Protegé para desarrollar la ontología propuesta, que enmarca en un contexto la formulación comercial, con entidades como compradores y vendedores, para los cuales existen acciones que permiten la interacción del proceso de compra-venta, en el diseño se propone las acciones como oferta y demanda que se estructuran en el proceso y tienen que ser programados en software basado en Java y una plataforma como JADE el estándar utilizado es OWL.

Fase de diseño del prototipo de ontología:

Con la propuesta generada de la ontología comercial llevada al estándar OWL, se desarrollan las entidades y sus relaciones a nivel programático en el entorno de desarrollo de NetBeans, donde se consigue ejecutar la plataforma JADE, con la creación de agentes inteligentes para cada simulación propuesta.

Fase de simulación de agentes inteligentes:

La simulación de los agentes inteligentes se realizó en la plataforma JADE en donde se establecieron comportamientos esquematizados en las ontologías, luego se desarrollaron procesos donde los agentes ejecutan acciones y comportamientos como son la el ingreso de un agente comprador y un agente vendedor de un producto (libro, electrodomésticos) la cual van a interactuar en la compra y venta de dicho producto de manera autónoma y en su elección de la mejor propuesta , existirá la interacción del agente comprador en la búsqueda de artículos por ello al momento de ingresar el agente vendedor verificara que dicho producto es el que se buscando y realizara la compra de manera automática.

Fase de recolección de datos:

Estas acciones y comportamientos se midieron a través de indicadores la cual se obtienen datos mediante las fichas de registro de datos.

Ficha registro de datos - En esta ficha se recolectaron datos de la interacción de los agentes mediante una ontología, como son tiempos de relación, tiempos de creación, cinemática de comportamiento que es la funcionalidad e interacción de los agentes comprador y vendedor y la relación de agentes auxiliares en la cual se muestran comportamientos, la capacidad autónoma de responder a actividades como la elección del mejor producto dentro de un catálogo.

Estos registros de datos son analizados en hojas de cálculo en Excel y software estadísticos.

3.6 Método de análisis de datos

Siguiendo el modelo del proceso de investigación cuantitativa propuesta por Hernández et al (2010). Se aplicó la estadística descriptiva, para medir y evaluar la media y desviación estándar en las etapas de temporalidad y estructuras de envío y recepción de mensajes. Los autores Juárez y Tobón (2018), proponen que los métodos cuantitativos que expresan formas de comportamiento y por tanto dinámica en el proceso de estudio son: la media, que viene a ser el promedio aritmético; y la desviación estándar, viene a ser la desviación de los datos registrados.

Se utilizó en el análisis, gráfico de densidad basado en un histograma que pueda representar el comportamiento de los indicadores como una representación gráfica, donde el área de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores que se quieren representar, puede ser por una forma diferencial o acumulada. Sirven para obtener una visualización general, o panorama, de la distribución de los datos de los indicadores temporales que muestran los comportamientos cinéticos y de comportamiento, siendo una característica, cuantitativa y continua. Permitiendo observar las tendencias,

por parte de la simulaciones de los contextos planteados al sistema de ontología comercial propuesto (Hernández-Sampieri y Torres 2018).

La desviación estándar que se utilizó fue para medir la dispersión de las distribuciones de datos de las tres simulaciones. Cuando se observó más dispersa las distribuciones de datos, más grande es su desviación estándar. Se utiliza también la desviación estándar pues esta no puede ser negativa. Si la desviación estándar es cercana al valor de cero indica que los datos tienden a estar más cerca a la media mientras que entre más lejos estén los datos de la media, tiene un valor más alto la desviación estándar.

3.7 Aspectos éticos

En el despliegue de presente proyecto de investigación se considerarán los siguientes aspectos éticos: respeto a la estructura de conceptos e ideas de los autores teóricos respecto a los temas planteados en la investigación.

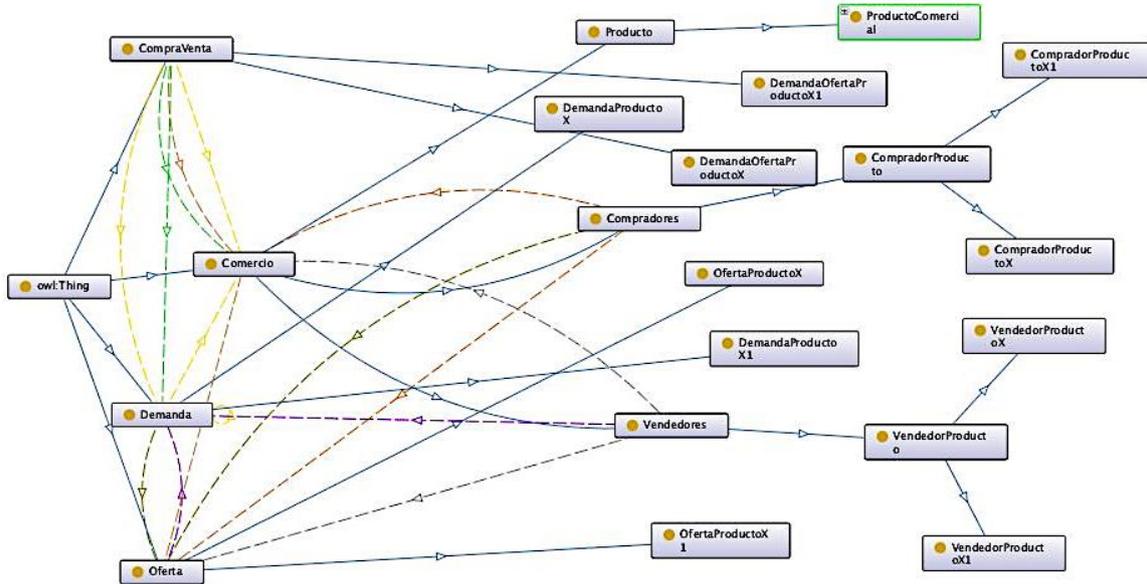
El uso de software que tiene licencia se respeta al generarse la programática simulada, se tiene en cuenta Java con el IDE de NetBeans, Protegé de la universidad de Standford, y la referencia respectiva para ello.

Respeto por las bases teóricas, proyectos e investigaciones previas, haciendo referencia a las mismas al momento de ser mencionadas en el presente proyecto. El autor propone una simulación como base de ampliar la aplicabilidad de utilizar inteligencia artificial, pues el contexto del planteamiento se hace con las limitaciones por aplicabilidad en tiempos de pandemia, pudiendo los resultados encontrados ser usados por otras investigaciones.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

Figura 1 Caracterización descriptiva de Agentes, Cinemática del comportamiento (Recepción y envío de mensajes)



Autor: Peralta Navarro Leandro

Se ha utilizado el software Protegé, para desarrollar la ontología comercial donde se puede nombrar las entidades, la parte izquierda define las entidades propuestas como acciones propias del Comercio, Oferta, Demanda y el proceso de Compra Venta, luego en la parte derecha de la figura se logra referir el ámbito o contexto del comportamiento.

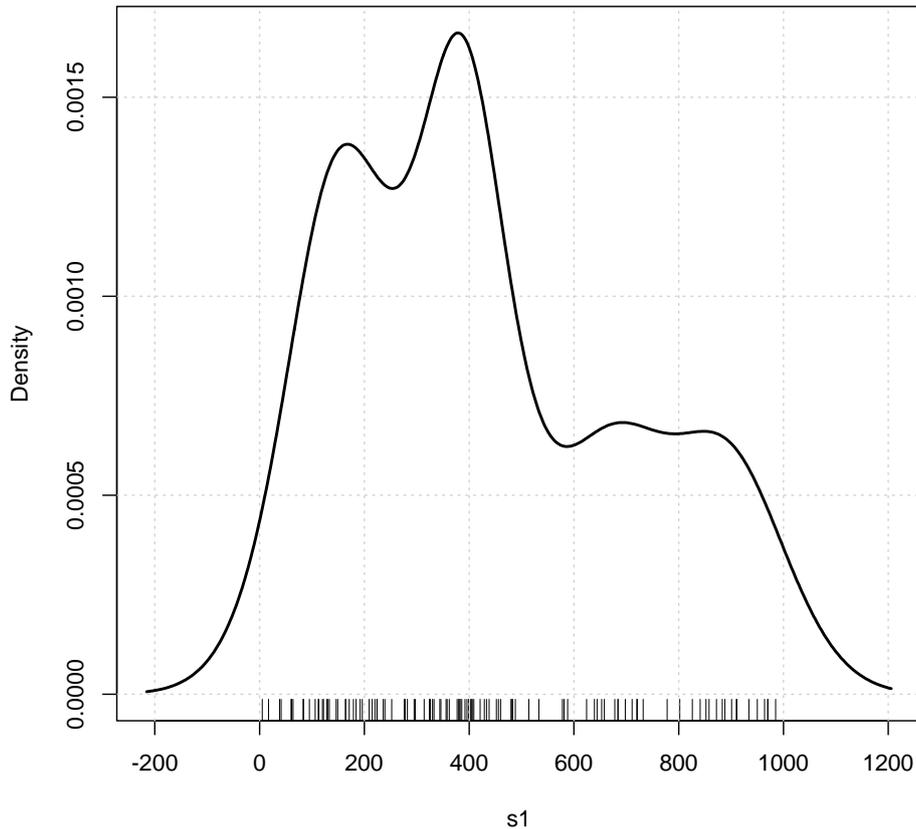
Esto es se desarrollaron sub clases de Compradores y Vendedores cuyas relaciones con el Comercio propuesto, generan los procesos de Oferta Demanda, para un Producto Comercial, que involucra mantener un precio de búsqueda y de decisión para determinar la demanda desde compradores y oferta de vendedores (relaciones limitadas de color amarillo).

Las relaciones indican ámbito para asociar, exclusiones de interactividad como se observa exclusiones reales y lógicas que toda ontología debe proponer como que un comprador no se relacione con la propuesta de una oferta, pues el comportamiento que debe tener es sobre demanda en la ontología y en la ejecución con JADE, o que los vendedores no definen propuestas de demanda, pues refieren solo ofertas en el entorno de la ontología y de la programática (líneas rojas).

Lo anterior descrito para la figura explica la ontología propuesta y es base para codificar las entidades agentes y sus comportamientos por las relaciones base y la estructura propuesta para la simulación.

Temporalidad comparada por modelo propuesto y modelo real

Figura 2 Curvas de densidad variabilidad del tiempo en el comportamiento comercial. Escenario 1



Autor: Peralta Navarro Leandro

A partir de los datos de la solución simulada 1 (ver datos de anexo), donde se propone cuatro agentes inteligentes compradores que proponen una demanda de productos, los agentes inteligentes desarrollan 9 comportamientos y procesos de espera al no tener ofertas o en la ontología no tener vendedores, se esperaron 250 ciclos de cinemática de comportamiento (envío y recepción de mensajes). La curva de densidad propone una variabilidad o varianza muy alta y muestra un comportamiento que no se distribuye normalmente.

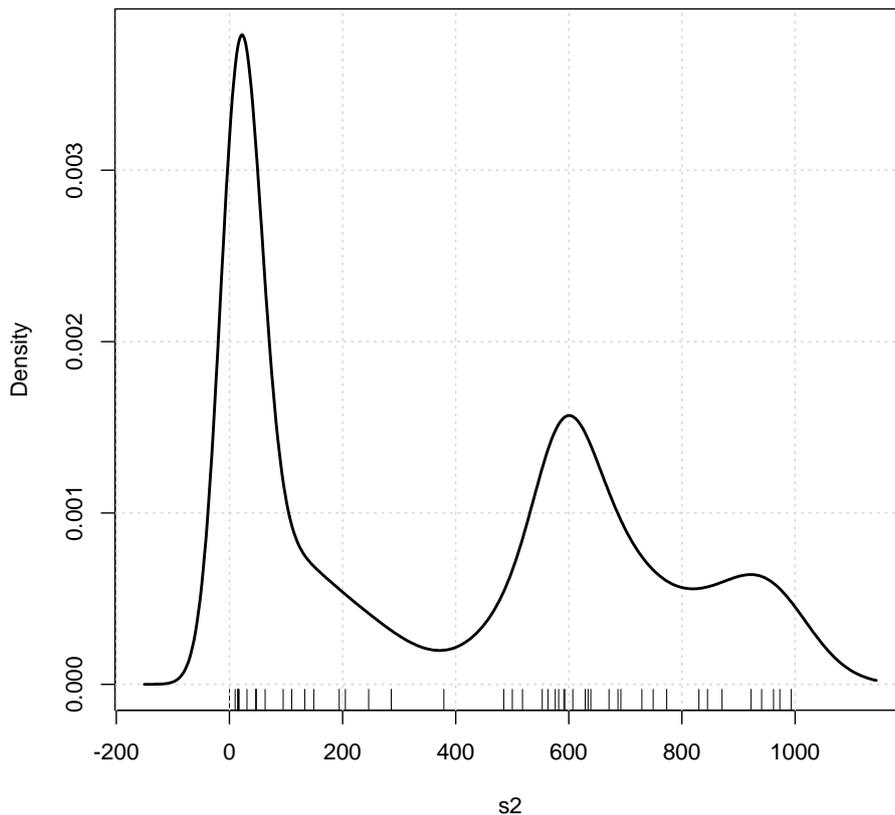
Tabla 3 Resumen de estadísticos de las tres simulaciones

	MEDIA	SD (DESVIACIÓN SD)	IQR	0%	25%	50%	75%	100%	N	NA
S1	432.75	275.44	444.00	5	209	386	653	985	109	0
S2	387.98	342.39	631.50	0	23.5	379	655	993	55	54
S3	128.28	219.04	100.00	15	15	16	115	906	36	73

Autor: Peralta Navarro Leandro

En la simulación 1, la media temporal en ms fue de 432.75, con puntos intercuartílicos entre 209 y 653 pero presenta una densidad que no se distribuye normalmente, en la simulación se observó que se generaron comportamientos que explica el comportamiento de espera por oferta de los compradores, pero no con un solo comportamiento sino 9 en 109 ejecuciones de consultas por mensajes.

Figura 3 Curvas de densidad variabilidad del tiempo en el comportamiento comercial. Escenario 2

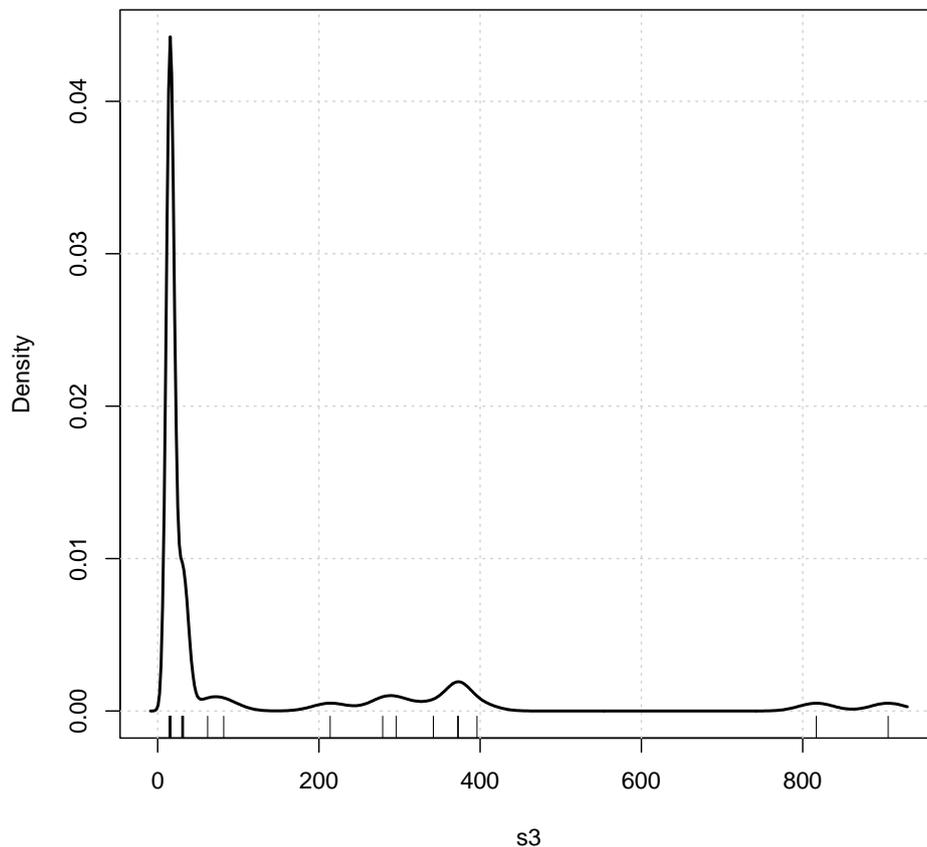


Autor: Peralta Navarro Leandro

En la simulación 2, donde se propone tener 2 demandas de agentes compradores y 3 agentes vendedores, es decir se propone al sistema de ontología comercial, mayor oferta que demanda, el comportamiento resulta en una media de 387.98 ms

con mayor variabilidad de los tres escenarios 342.39 y procesos de espera por lo menos 3 momentos con 8 comportamientos observados, igual no hay una distribución normal, lo que indica que los agentes esperan y consultan de forma “autónoma”, que permite probar que pueden interactuar en la ontología y el soporte programático.

Figura 4 Curvas de densidad variabilidad del tiempo en el comportamiento comercial. Escenario 3



Autor: Peralta Navarro Leandro

En la simulación 3, donde se propone tener 3 agentes compradores y 3 agentes vendedores, es decir se le propone al sistema de ontología comercial, igualdad de oferta y demanda, se anota que aunque hay espacios de tiempo de consulta y respuesta sobre la transacción compra venta la variabilidad es la más baja de los tres casos propuestos, esto indica que en el sistema la propuesta de la existencia de oferta y demanda en equilibrio se resuelve bastante rápido con una media de 128.8 ms, y con una variabilidad de 219.04, esto propone respuestas más rápidas pero con consultas y respuestas muy rápidas lo que no deja lugar para comportamientos de espera o de sensibilidad de información para cerrar el proceso de Compra Venta en la Ontología Comercial propuesto.

V. DISCUSIÓN

La revisión al analizar ontologías previstas y programadas bajo una programación orientada a agentes evalúan comportamientos para automatización, para ello se requiere de métricas de comportamiento y que se puedan evaluar, cómo se ha realizado de cinemática o dinámica de comportamiento pues las tareas, acciones, decisiones ya son formas en esquemas para la ontología propuesta, los estándares están utilizando la computación en procesos automatizados y dispositivos que se adecuan y adaptan a lo que el ser humano prevé para utilizarse en ciudades inteligentes (smart cities). Las simulaciones que la ontología desde pensamiento individual o colectivo se requiera antes de una implementación final, requiere de lo que se ha analizado mediante una simulación, que fue legible y dominó la forma iterativa de una representación formal y conceptual, como un comercio donde existen relaciones y comportamientos de oferta y demanda.

Se utilizó una arquitectura basada en el estándar FIPA, y en el desarrollo de programática como JADE, esta propuesta determinó una distribución interna de agentes que escuchaban mensajes desde agentes que mantienen una administración de los agentes que tienen “vida” (agentes habilitados en la arquitectura) y una propuesta de oferta o demanda en la ontología, la automatización de remisión de mensajes y respuesta a los mismos en el entorno, concuerda con la forma descriptiva de Ramírez y otros donde los agentes trabajan o tienen un comportamiento en un entorno, hay aspectos como los de control que deben mejorarse y ampliarse en la investigación, como el control de término si no existen relaciones que comuniquen en el cierre de la operación entre oferta y demanda, ya que la configuración en red no optimiza este proceso de término.(Ramírez García 2018)

La forma de búsqueda propuesto en la investigación se utilizó por mensajes donde la forma programática no solo refiere una búsqueda por clave, sino también que la búsqueda sea una forma integral del mensaje que permite la interacción, por lo que se convierte en una forma semántica de decisión si se encuentra un agente que pueda responder a la demanda, esto se relaciona con principios como reactividad y veracidad a la información propuesta en la semántica, el uso de medios como la

arquitectura FIPA y el uso de JADE, permitieron integrar y poner en ejecución mecanismos no solo basados en base de datos, sino también en formalidad de sociabilidad entre agentes dada la simulación programada.

Las búsquedas programáticas pueden ser estructuradas no solo por palabras clave sino desde filtros semánticos por categorías y asociación, esta clasificación semántica, donde los agentes inteligentes usan bases de datos relacionales y aplican de acuerdo a esquemas de trabajo transaccional y de decisión para lograr una respuesta en los tres escenarios propuestos, los resultados mostraron que se esperan ciertos comportamientos en un momento dado y en la temporalidad de la simulación propuesta por lo que es válido proponer las reglas y asociaciones semánticas en la realidad apropiada y adaptada (Montenegro Marin, Gaona Garcia y Gaona Garcia 2014).

Los procesos productivos como el que la investigación estudia, refiere que los agentes inteligentes deben establecer conocimiento formal y teórico que permita formas de trabajo en estos procesos productivos, que puedan controlarse o modularse evaluando la eficiencia, que luego puede ser utilizado en sistemas embebidos ya con máquinas flexibles desde el punto de desarrollo programático y las capacidades que puedan atribuirse a sus formas de reglas iniciales por el ser humano por ontologías propuestas. Se requirió entonces de un contexto preestablecido como marco de trabajo que permitió tener en el entorno de FIPA, la descripción se logró con aporte de las relaciones entre clases y subclases, que son aplicadas en la programación explícita de cualquier sistema, el comportamiento cinético fue medido y estructurado para evaluación, esto es fundamental en la relación de creencia mental y el desarrollo de tecnología con agentes, las intenciones desde una lógica modal requieren de ejecutar mediciones métricas al ejercicio implementado. Los elementos de guía para comunicación y estándares de asignación de identidades de los agentes inteligentes simulados para la ontología comercial (Fortes et al. 2018).

La simulación de la ontología propuesta establece que hay un sentido de afrontar el desarrollo de sistemas multi agentes y medirlo para comparar situaciones y contextos, de forma individual y aislada, como también de forma colectiva

asociativa, aunque hay características como medición de costo computacional, se requiere de observaciones basadas en estadística matemática como la media y desviaciones estándar que fueron analizadas en la investigación, en sistemas distribuidos la formulación y simulación ha podido realizarse con un enfoque analítico, permitiendo revisar y evaluar desde varios escenarios métricas que comparan contextos y situaciones (Reia, Amado y Fontanari 2019b).

En el proceso de generación de agentes inteligentes y su estructura de acciones, tareas y comportamientos decisores ante situaciones como hechos ante ofertas y demandas no hay comportamientos propios del ser humano ni externos o internos evaluados por Bartosz, no hay conciencia e intención sino semántica que no expone elementos morales, intenta el acercamiento a funcionalidad racional si, no se genera en los agentes elementos reflexivo o práctica moral de ninguna forma, lo que si puede establecerse es la forma en cómo la semántica se traslapa a la algoritmia establecida en JADE y preestablecida en la arquitectura de FIPA, como el ciclo de vida de los agentes y el espacio contextual de la ontología y reglas de comunicación establecidas por estándares, exponiendo la forma de trabajar una semántica (Brožek y Janik 2019b).

Las mediciones para evaluar agentes inteligentes requieren de precisiones y exactitudes desde varias estimaciones, cuando se usan agentes que tienen comportamientos con objetivos que usan diversos métodos, en la investigación las simulaciones pudieron ser evaluadas y comparadas por normalidad, como la media temporal en ms fue de 432.75, con una densidad que no se distribuye normalmente, en la simulación 2, se propuso tener 2 demandas de agentes compradores y 3 agentes vendedores, donde el comportamiento resulta en una media de 387.98 ms con mayor variabilidad de los tres escenarios 342.39, en la simulación 3, donde se propone tener 3 agentes compradores y 3 agentes vendedores, con una media de 128.8 ms, y con una variabilidad de 219.04, se propone lo que Chen caracteriza desde las formas de medir y evaluar con fines de análisis comportamientos dinámicos de sistemas multi agentes (Chen 2018b).

En la programación de agentes se requirió de ontologías conceptuales, así como de modelos que concuerden con datos del contexto, creados desde estrategias y agentes reales, las mediciones en seguimientos o datos por algoritmos en modelos, puede revisarse por comportamientos con métricas acumulativas, mediciones como la volatilidad de cambios propuestos por los mismos agentes, y evaluadas por las ejecuciones en computadora, la evolución de tiempos se pueden constituir en métricas de los comportamientos y revisar su evolución en el tiempo, esto se observó en la investigación ya que de formas que no se distribuyen normalmente como el escenario 1 y escenario 2 pasa a ser en el escenario 3 una distribución normal con el equilibrio entre oferta y demanda (Yu y Chen 2018b)

Se programó e implementó relaciones apropiadas con clases de agentes inteligentes que se crean en el entorno FIPA, las relaciones propuestas en la ontología permitieron reconocimiento por consulta y comunicación con las bibliotecas de JADE, en una actuación simulada, para procesos organizacionales se requerirá de trabajo muy ejecutivo para proponer una forma de inteligencia externa, por lo que al no ser posible en la tecnología por una forma modal, se obligan las organizaciones a abordar la inteligencia artificial pero con adopciones y adaptaciones hombre máquina que faciliten transición y cambio (Montealegre y Cascio 2019).

Se requiere de integridad para la compatibilidad con el aspecto programático y de comunicaciones para trabajar con aspectos cognitivos, con ideas de decisión en los agentes inteligentes lo que transforma en la temporalidad por autonomía, así como la negociación con información, que remiten y responden en espacios temporales pequeños, esta velocidad, aunque operacionalmente por programática esperada, es controlada por la programación orientada a agentes. En el espacio del problema presentado a cada agente de forma individual, busca por consultas y técnicas intercambio o respuesta como información, el procedimiento por tanto es adaptativo que evita soluciones prematuras, aunque esto es controlado por el tiempo, busca cada agente antes de su eliminación del contexto un óptimo (Ozsoydan 2019)

VI. CONCLUSIONES

En la investigación donde se utilizó una arquitectura basada en el estándar FIPA, y el desarrollo de programación como JADE, apoyándose en la simulación interna de agentes que tienen un comportamiento resultado de la comunicación por mensajes y que tienen propuesta de ofertas o demandas en la ontología comercial se concluye que:

Se logró describir un esquema conceptual e interactivo con la construcción de clases que permiten la creación de agentes como subclases con comportamientos por comunicación y reacción en entornos sociales, mas no reflexivos o morales, logrando establecerse tres escenarios distintos probados donde la oferta es mayor a la demanda, la demanda es mayor a la oferta y donde se propone equilibrio entre oferta y demanda, los agentes trabajaron y respondían con comportamiento en el entorno, hay limitaciones como el control que debe tenerse al término o cierre entre oferta y demanda, ya que si no existen relaciones que comuniquen cierre de la operación entre oferta y demanda la configuración en red no optimiza este proceso de término.

Se evaluó el comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial, los roles crearon dos clases como agentes compradores y agentes vendedores, sus comportamientos resultaron en acciones de inicio por propuestas de demanda y oferta que, en tres simulaciones, permitieron analizar su comportamiento, encontrándose que al ser parte de un contexto distinto por tres escenarios y situaciones distintas, con búsqueda por mensajes que permite la interacción, convirtiendo la forma semántica en decisión del agente que conviene una oferta en una condicional si se encuentra un agente que pueda responder a la demanda, esto se relaciona con principios como reactividad y veracidad a la información propuesta en la semántica.

Se evaluó la cinemática del comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial, cuando se usan agentes que tienen comportamientos con objetivos en cada uno de estos tres escenarios, con esperas de comunicación, las simulaciones pudieron ser evaluadas y

comparadas por normalidad, como la media temporal en ms fue de 432.75, con una densidad que no se distribuye normalmente, en la simulación 2, se propuso tener 2 demandas de agentes compradores y 3 agentes vendedores, donde el comportamiento resulta en una media de 387.98 ms con mayor variabilidad de los tres escenarios 342.39, en la simulación 3, donde se propone tener 3 agentes compradores y 3 agentes vendedores, con una media de 128.8 ms, y con una variabilidad de 219.04,

Por lo que se desarrolló una propuesta para el proceso de interacción para una ontología comercial como Sistema Multi agentes (MAS) programados con JADE, que describe una ontología esquematizada y conceptual, así como en la forma programática y de algoritmia, planteó semántica para construir agentes inteligentes que se comportan de forma reactiva en un contexto u ontología, pudiéndose revisar métricas por media y desviación estándar, para analizar por distribuciones basadas en la cinética y la temporalidad de respuesta en distribuciones acumulativas.

VII. RECOMENDACIONES

Analizar algoritmos matemáticos de comportamientos sociales, como la estigmergia (comportamientos animales y sociales), donde los agentes tengan que seguir un comportamiento de algoritmia matemática que optimice problemas sociales.

Evaluar el control de término en el contexto por un rango temporal, dado un conjunto de operaciones que puedan tener métricas de eficiencia, y pasar por procesos entre sistemas que requieran optimización.

Implementar otras ontologías, donde se presente un abordaje de acciones, tareas y procesos de mandos medios ejecutivos de organizaciones donde se puedan programar en sistemas hombre máquina, y estas máquinas sean agentes que pueden iniciarse como investigación de teorías económicas como la de juego de negocio o teoría de juegos.

Implementar el uso de comportamientos de agentes inteligentes que en sistemas embebidos establezcan lógicas no solo semánticas, sino también difusas y que intervengan entre sistemas distribuidos no solo lógicamente con identificadores más bien en distribuciones físicamente constituidas, conceptos de trabajo: lógica difusa, sistema distribuido (métricas de comportamiento cinético) y identificación y distribución física.

REFERENCIAS

ALEMANY IBOR, S., 2018. Diseño e implementación de un simulador basado en agentes estilo JGOMAS en Python. [en línea]. Proyecto/Trabajo fin de carrera/grado. S.I.: Universitat Politècnica de València. [Consulta: 18 noviembre 2020]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/106906>.

BROŽEK, B. y JANIK, B., 2019a. Can artificial intelligences be moral agents? *New Ideas in Psychology*, vol. 54, pp. 101-106. ISSN 0732-118X. DOI 10.1016/j.newideapsych.2018.12.002.

BROŽEK, B. y JANIK, B., 2019b. Can artificial intelligences be moral agents? *New Ideas in Psychology*, vol. 54, pp. 101-106. ISSN 0732-118X. DOI 10.1016/j.newideapsych.2018.12.002.

CEPERO-PÉREZ, N. y MORENO-ESPINO, M., 2015. Transformación del Q-Learning para el Aprendizaje en Agentes JADE. *Lámpsakos*, vol. 0, no. 14, pp. 25-32. ISSN 2145-4086. DOI 10.21501/21454086.1517.

CHEN, T., 2018a. Estimating unit cost using agent-based fuzzy collaborative intelligence approach with entropy-consensus. *Applied Soft Computing*, vol. 73, pp. 884-897. ISSN 1568-4946. DOI 10.1016/j.asoc.2018.09.036.

CHEN, T., 2018b. Estimating unit cost using agent-based fuzzy collaborative intelligence approach with entropy-consensus. *Applied Soft Computing*, vol. 73, pp. 884-897. ISSN 1568-4946. DOI 10.1016/j.asoc.2018.09.036.

DEL SOLAR, C.G., 2018. CONCYTEC-PERU.

FISHER, M., SINGH, M., SPEARS, D. y WOOLDRIDGE, M., 2007. Logic-Based Agent Verification. *Journal of Applied Logic*, vol. 5, no. 2, pp. 193-195. ISSN 1570-8683. DOI 10.1016/j.jal.2005.12.012.

FORTES, B., ARMENTIA, A., GANGOITI, U., ORIVE, D., SARACHAGA, M.I. y MARCOS, M., 2018. Integración de plataformas robóticas y multiagente en sistemas de fabricación [en línea]. S.I.: Área de Ingeniería de Sistemas y

Automática, Universidad de Extremadura. [Consulta: 18 noviembre 2020]. ISBN 978-84-09-04460-3. Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/24830>.

FRAYLE PÉREZ, S., 2019. Integración de agentes deliberativos en la plataforma SPADE: Desarrollo de pGomas. En: Accepted: 2019-10-29T08:57:52Z [en línea], [Consulta: 18 noviembre 2020]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/129903>.

GUERRA TERÁN, P., 2014. Estudio preliminar acerca del uso de protocolos y actos comunicativos FIPA en el sistema COMPUTAPLEX [en línea]. masters. S.I.: E.T.S. de Ingenieros Informáticos (UPM). [Consulta: 18 noviembre 2020]. Disponible en: <http://oa.upm.es/30556/>.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y TORRES, C.P.M., 2018. Metodología de la investigación. S.I.: McGraw-Hill Interamericana México^ eD. F DF.

HURTADO TERÁN, A.E. y LLUMIGUSÍN CHAMBA, J.J., 2017. Interfaz gráfica para la visualización de una red de grafos georreferenciados de las principales calles del centro de la ciudad de Quito. En: Aceptado: 2017-04-19T21:28:48Z [en línea], [Consulta: 18 noviembre 2020]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14120>.

MATEUS, S.P. y BRANCH, J.W., 2012. Modelo de un Personaje en un Entorno Virtual Inteligente. Información tecnológica, vol. 23, no. 3, pp. 103-112. ISSN 0718-0764. DOI 10.4067/S0718-07642012000300013.

MONTEALEGRE, R. y CASCIO, W.F., 2019. Managing in the age of external intelligence. Organizational Dynamics, pp. 100733. ISSN 0090-2616. DOI 10.1016/j.orgdyn.2019.100733.

MONTENEGRO MARIN, C.E., GAONA GARCIA, P.A. y GAONA GARCIA, E.E., 2014. AGENTES INTELIGENTES PARA EL ACCESO A MATERIAL BIBLIOTECARIO A PARTIR DE DISPOSITIVOS MÓVILES. Ingenierías & Amazonia [en línea], vol. 7, no. 2. [Consulta: 18 noviembre 2020]. ISSN 1692-7389. Disponible en: <https://www.uniamazonia.edu.co/revistas/index.php/ingenierias-y-amazonia/article/view/1085>.

OBANDO TOASA, E.E. y TITUAÑA CHICAIZA, D.M., 2016. Análisis y aplicación de la programación orientada a agentes e interacción de multi agentes con plataforma jade. En: Aceptado: 2017-03-28T16:22:57Z [en línea], [Consulta: 18 noviembre 2020]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13708>.

OZSOYDAN, F.B., 2019. Artificial search agents with cognitive intelligence for binary optimization problems. *Computers & Industrial Engineering*, vol. 136, pp. 18-30. ISSN 0360-8352. DOI 10.1016/j.cie.2019.07.007.

PÉREZ, N.C., ESPINO, M.M. y BORROTO, M.G., 2015. ARQUITECTURA PARA META-APRENDIZAJE BASADA EN AGENTES META-LEARNING ARCHITECTURE BASED ON AGENTS. ,

QUIJANO-SÁNCHEZ, L., CANTADOR, I., CORTÉS-CEDIEL, M.E. y GIL, O., 2020. Recommender systems for smart cities. *Information Systems*, vol. 92, pp. 101545. ISSN 0306-4379. DOI 10.1016/j.is.2020.101545.

RAHWAN, T., MICHALAK, T., WOOLDRIDGE, M. y JENNINGS, N.R., 2012. Anytime coalition structure generation in multi-agent systems with positive or negative externalities. *Artificial Intelligence*, vol. 186, pp. 95-122. ISSN 0004-3702. DOI 10.1016/j.artint.2012.03.007.

RAMÍREZ GARCÍA, A., 2018. Sistemas multi agentes para la defensa de redes IoT. undefined [en línea]. [Consulta: 18 noviembre 2020]. Disponible en: </paper/Sistemas-multi-agentes-para-la-defensa-de-redes-IoT-Garc%C3%ADa/55ea3dd1a5d54c0efd110b6c34ff0923d9b01b09>.

REIA, S.M., AMADO, A.C. y FONTANARI, J.F., 2019a. Agent-based models of collective intelligence. *Physics of Life Reviews*, vol. 31, pp. 320-331. ISSN 1571-0645. DOI 10.1016/j.plrev.2018.10.004.

REIA, S.M., AMADO, A.C. y FONTANARI, J.F., 2019b. Agent-based models of collective intelligence. *Physics of Life Reviews*, vol. 31, pp. 320-331. ISSN 1571-0645. DOI 10.1016/j.plrev.2018.10.004.

SU, C.-J. y WU, C.-Y., 2011. JADE implemented mobile multi-agent based, distributed information platform for pervasive health care monitoring. *Applied Soft*

Computing, vol. 11, no. 1, pp. 315-325. ISSN 1568-4946. DOI 10.1016/j.asoc.2009.11.022.

VAN DER HOEK, W. y WOOLDRIDGE, M., 2008. Chapter 24 Multi-Agent Systems. En: F. VAN HARMELEN, V. LIFSCHITZ y B. PORTER (eds.), Foundations of Artificial Intelligence [en línea]. S.I.: Elsevier, Handbook of Knowledge Representation, pp. 887-928. [Consulta: 18 noviembre 2020]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574652607030246>.

VULKAN, N. y JENNINGS, N.R., 2000. Efficient mechanisms for the supply of services in multi-agent environments. Decision Support Systems, vol. 28, no. 1, pp. 5-19. ISSN 0167-9236. DOI 10.1016/S0167-9236(99)00071-8.

YU, W.-T. y CHEN, H.-Y., 2018a. Herding and zero-intelligence agents in the order book dynamics of an artificial double auction market. Chinese Journal of Physics, vol. 56, no. 4, pp. 1405-1414. ISSN 0577-9073. DOI 10.1016/j.cjph.2018.04.016.

YU, W.-T. y CHEN, H.-Y., 2018b. Herding and zero-intelligence agents in the order book dynamics of an artificial double auction market. Chinese Journal of Physics, vol. 56, no. 4, pp. 1405-1414. ISSN 0577-9073. DOI 10.1016/j.cjph.2018.04.016.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de variable

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Ontologías con Proceso Interactivo	<p>“Es el resultado de seleccionar un dominio de contexto y trabajo, donde se deba aplicar métodos interactivos para obtener una representación formal, en esta representación se debe contener los conceptos y las relaciones que existen entre ellos”.</p> <p>(Lebrum, Salazar y Ovalle 2016)</p>	<p>Se utilizará fichas de observación y registro para la caracterización de agentes inteligentes, para definir desde el contexto ha estudiar y lograr describir la intervención de los agentes, se medirá la precisión del alcance por la comunicación que se precisa en la ontología propuesta.</p> <p>Se medirá por diagramas de Gantt, los tiempos de creación, y los niveles de especificación que estructuran comportamientos y jerarquías para la comunicación.</p> <p>Se evaluará el comportamiento por técnicas de Inteligencia Artificial (AI), a los agentes en el entorno o contexto, y los niveles de comunicación y estado en la plataforma digital JADE</p>	Entidades (Conceptuales)	<p>Características descriptiva de Agentes</p> <p>Tiempo Interacción (Creación): Tiempo Final (Kill/muerte agente) – Tiempo Inicial Creación (Create agente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Nominal Escala
	<p>Estándar de gestión FIPA, “<i>proporciona la plataforma de agentes, en la que se definen los servicios relacionados con el transporte de mensajes, un sistema de gestión de agentes, un servicio de directorio y canal de comunicación</i>”.</p> <p>Los servicios de transportes por mensajería, es suministrado por agentes pre establecidos y especializados para la comunicación por mensajes, que son servicios especializados. (Guerra Terán 2014)</p>		Relaciones	<p>Cinematica del comportamiento (Recepción y envío de mensajes)</p> <p>Temporalidad comparada por modelo propuesto y modelo real</p>	<ul style="list-style-type: none"> Nominal Escala

Autor: Peralta Navarro Leandro.


```

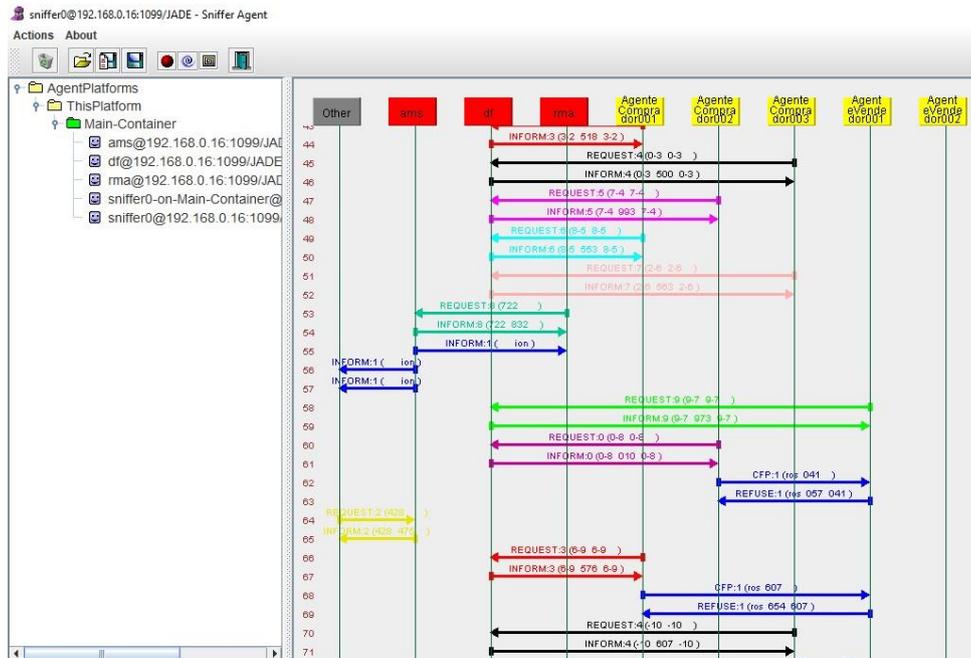
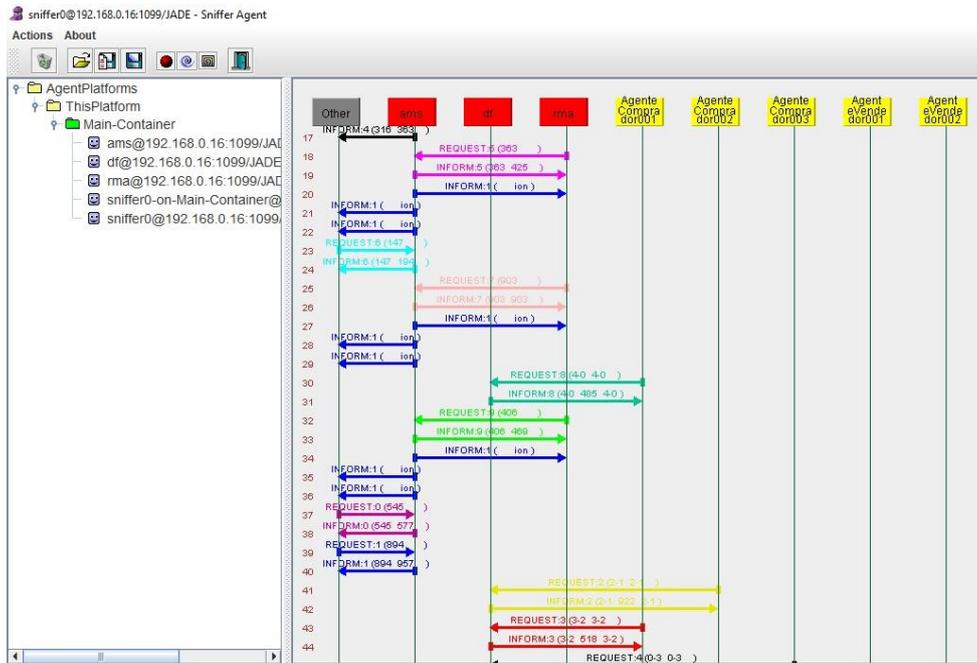
Output - Agentes01 (run) x
Información: http addresses.
http://LAPTOP-UA71SD01:7778/acc
may 28, 2020 3:29:04 PM jade.core.AgentContainerImpl joinPlatform
INFORMACIÓN:
Agent container Main-Container@192.168.0.16 is ready.

Hola! Agente-Comprador AgenteComprador001@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Libro Programacion J++
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador002@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Libro Gestion Proyecto ABC
Trato de Comprar Libro Programacion J++
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador003@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Libro Auditoria Redes Comunicaciones
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador004@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Libro Redes WISP - IP4
Trato de Comprar Libro Gestion Proyecto ABC
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Libro Programacion J++
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Libro Auditoria Redes Comunicaciones
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Libro Redes WISP - IP4
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Libro Gestion Proyecto ABC
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Libro Programacion J++
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Libro Auditoria Redes Comunicaciones
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Libro Redes WISP - IP4
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Libro Gestion Proyecto ABC
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Libro Programacion J++

```

Iteración	Agente (No se analiza Other)	Relación				Tiempo Creación			Cinematica Comportamiento		
		Tinicial	Tfinal	Si/No	Agente	Forma	Tinicial	Tfinal	Especificación	Comportamiento	Tiempo Propuesto (120 s) - Tiempo Real
21	rma	234		Si	ams	Requerimiento					
22	ams	234	275	Si	rma	Informa					41
23	ams			Si	rma	Informa					
26	AgenteComprador001			Si	df	Requerimiento			6	7	
27	df			Si	AgenteComprador001	Informa			6	7	171
28	rma	765		Si	df	Requerimiento					
29	df	765	782	Si	rma	Informa					
30	ams			Si	rma	Informa					
33	rma	761		Si	ams	Requerimiento					
34	ams	761	778	Si	rma	Informa					
35	ams			Si	rma	Informa					
38	AgenteComprador002			Si	df	Requerimiento			3	0	
39	df			Si	AgenteComprador002	Informa				0	356
46	AgenteComprador001			Si	df	Requerimiento			4	5	
47	df			Si	AgenteComprador001	Informa			4	5	192
48	AgenteComprador003			Si	df	Requerimiento			7	7	
49	df			Si	AgenteComprador003	Informa			7	7	802
50	AgenteComprador004			Si	df	Requerimiento			8	8	
51	df			Si	AgenteComprador004	Informa			8	8	841
52	AgenteComprador002			Si	df	Requerimiento			1	1	
53	df			Si	AgenteComprador002	Informa			1	1	377
54	AgenteComprador001			Si	df	Requerimiento			3	3	
55	df			Si	AgenteComprador001	Informa			3	3	282

Escenario 2. Simulación 2



```

http://LAPTOP-UA71SD01:7776/acc
may 28, 2020 11:20:27 PM jade.core.AgentContainerImpl joinPlatform
INFORMACIÓN: -----
Agent container Main-Container@192.168.0.16 is ready.
-----
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador001@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Cocina LG Blanco 1.1m
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador002@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Refrigerador LG Blanco 1.65m
Trato de Comprar Cocina LG Blanco 1.1m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador003@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Lavadora LG Blanco 0.9m
Trato de Comprar Refrigerador LG Blanco 1.65m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Cocina LG Blanco 1.1m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Lavadora LG Blanco 0.9m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Refrigerador LG Blanco 1.65m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Cocina LG Blanco 1.1m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Trato de Comprar Lavadora LG Blanco 0.9m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
Bienvenido! Agente-Vendedor AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Lavadora LG Blanco 0.9m insertado en catálogo. Precio = 850
Trato de Comprar Refrigerador LG Blanco 1.65m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Falla: Refrigerador LG Blanco 1.65m no esta a la venta
Trato de Comprar Cocina LG Blanco 1.1m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE

```

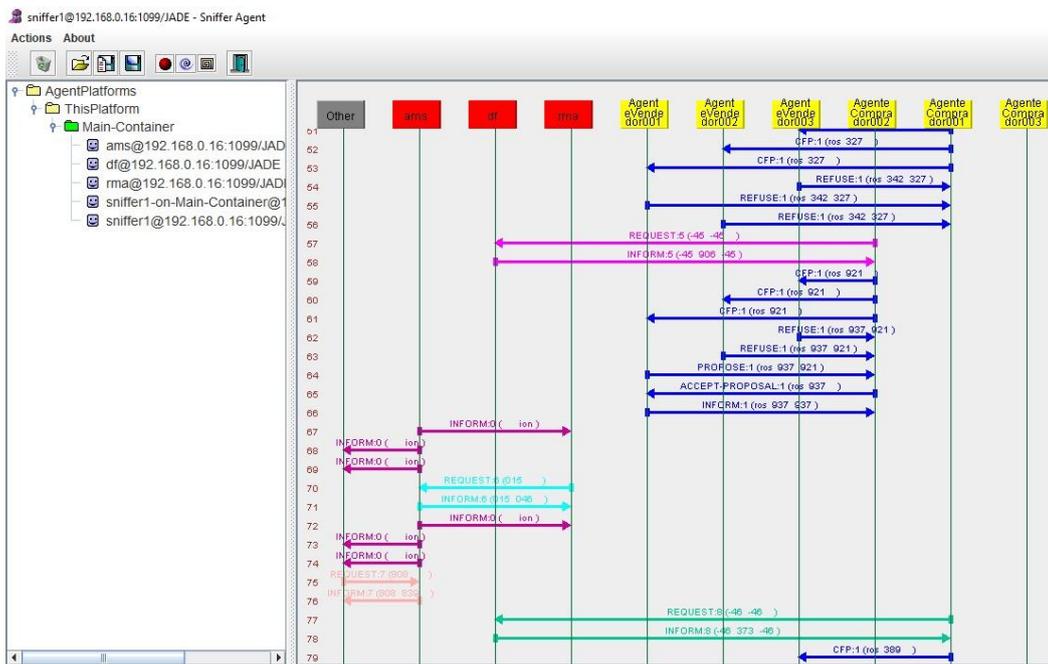
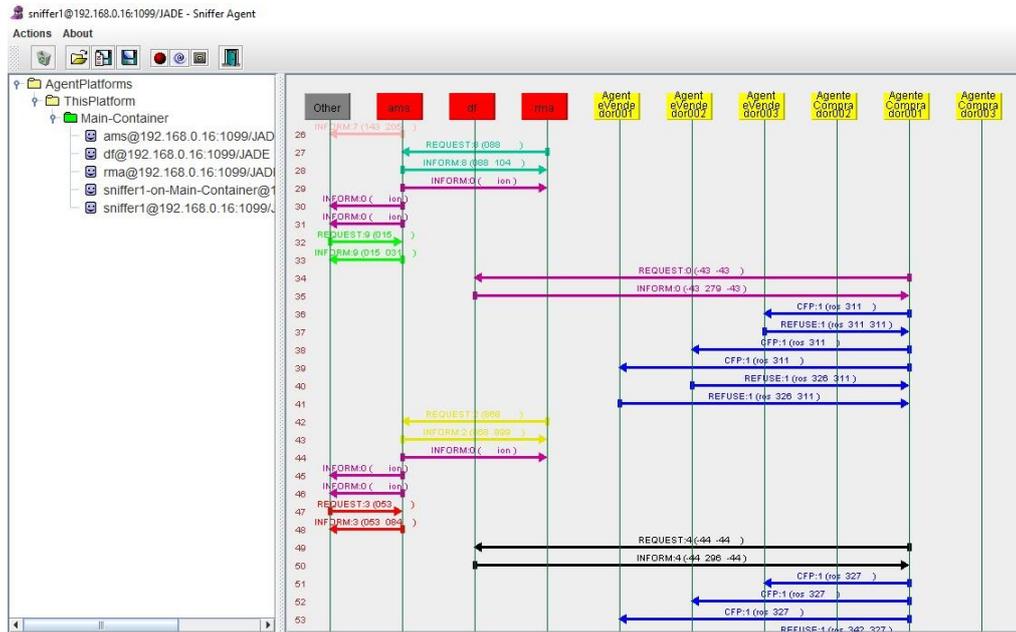
```

Cocina LG Blanco 1.1m comprado con éxito de agente AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
Precio = 840
Agente-Comprador AgenteComprador001@192.168.0.16:1099/JADE Terminado.
Trato de Comprar Lavadora LG Blanco 0.9m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Falla: Lavadora LG Blanco 0.9m no esta a la venta
Refrigerador LG Blanco 1.65m insertado en catálogo. Precio = 1083
Trato de Comprar Refrigerador LG Blanco 1.65m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Refrigerador LG Blanco 1.65m vendido a agente AgenteComprador002@192.168.0.16:1099/JADE
Refrigerador LG Blanco 1.65m comprado con éxito de agente AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
Precio = 1052
Agente-Comprador AgenteComprador002@192.168.0.16:1099/JADE Terminado.
Trato de Comprar Lavadora LG Blanco 0.9m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Falla: Lavadora LG Blanco 0.9m no esta a la venta
Lavadora LG Blanco 0.9m insertado en catálogo. Precio = 550
Lavadora LG Blanco 0.9m insertado en catálogo. Precio = 575
Trato de Comprar Lavadora LG Blanco 0.9m
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Lavadora LG Blanco 0.9m vendido a agente AgenteComprador003@192.168.0.16:1099/JADE
Lavadora LG Blanco 0.9m comprado con éxito de agente AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Precio = 550
Agente-Comprador AgenteComprador003@192.168.0.16:1099/JADE Terminado.

```

Iteracion	Agente (No se analiza Other)	Relación				Tiempo Creacion			Cinematica Comportamiento		
		Tinicial	Tfinal	Si/No	Agente	Forma	Tinicial	Tfinal	Especificación	Comportamiento	Tiempo Propuesto (120 s) - Tiempo Real
18	rma	363		Sí	ams	Requerimiento					
19	ams	363	425	Sí	rma	Informa					962
25	rma	903			ams	Requerimiento					
26	ams	903	903	Sí	rma	Informa					0
30	AgenteComprador001			Sí	df	Requerimiento			4	4	
31	df			Sí	AgenteComprador001	Informa			4	4	485
32	rma			Sí	ams	Requerimiento					
33	ams			Sí	rma	Informa	406	469			63
41	AgenteComprador002			Sí	df	Requerimiento			2	2	
42	df			Sí	AgenteComprador002	Informa			2	2	922
43	AgenteComprador001			Sí	df	Requerimiento			3	3	
44	df			Sí	AgenteComprador001	Informa			3	3	518
45	AgenteComprador003			Sí	df	Requerimiento			0	0	
46	df			Sí	AgenteComprador003	Informa			0	0	500
47	AgenteComprador002			Sí	df	Requerimiento			7	7	
48	df			Sí	AgenteComprador002	Informa			7	7	993
49	AgenteComprador001			Sí	df	Requerimiento			8	8	
50	df			Sí	AgenteComprador001	Informa			8	8	553
51	AgenteComprador003			Sí	df	Requerimiento			2	2	
52	df			Sí	AgenteComprador003	Informa			2	2	563
53	rma			Sí	ams	Requerimiento	722				
54	ams			Sí	rma	Informa	722	832			110
58	AgenteVendedor001			Sí	df	Requerimiento			9	9	
59	df			Sí	AgenteVendedor001	Informa			9	9	973
60	AgenteComprador002			Sí	df	Requerimiento			0	0	

Escenario 3. Simulación 3



Iteracion	Agente (No se analiza Other)	Relación				Tiempo Creacion			Cinematica Comportamiento		
		Tinicial	Tfinal	Si/No	Agente	Forma	Tinicial	Tfinal	Especificación	Comportamiento	Tiempo Propuesto (120 s) - Tiempo Real
27	rma			Sí	ams	Requerimier	88				
28	ams				rma	Informa	88	104			16
34	AgenteComprador001			Sí	df	Requerimiento					
35	df			Sí	AgenteComp	informa					279
36	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	311				
37	AgenteVendedor003			Sí	AgenteComp	Rechazado	311	311			
38	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	311				
39	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	311				
40	AgenteVendedor002				AgenteComp	Rechazado	311	326			15
41	AgenteVendedor001				AgenteComp	Rechazado	311	326			15
42	rma				ams	Requerimiet	868				
43	ams				rma	Informa	868	899			31
49	AgenteComprador001				df	Requerimiento					
50	df				AgenteComp	Informa					296
51	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	327				
52	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	327				
53	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	327				
54	AgenteVendedor003				AgenteComp	Rechazado	327	342			15
55	AgenteVendedor002				AgenteComp	Rechazado	327	342			15
56	AgenteVendedor001				AgenteComp	Rechazado	327	342			15
57	AgenteComprador002				df	Requerimiento					
58	df				AgenteComp	Informa					906
59	AgenteComprador002				AgenteVend	CFP	921				
60	AgenteComprador002				AgenteVend	CFP	921				
61	AgenteComprador002				AgenteVend	CFP	921				
62	AgenteVendedor003				AgenteComp	Rechazado	921	937			16
63	AgenteVendedor002				AgenteComp	Rechazado	921	937			16
64	AgenteVendedor001				AgenteComp	Rechazado	921	937			16
65	AgenteComprador002				AgenteVend	Propuesto-A	937				
66	AgenteVendedor001				AgenteComp	Informa	937	937			
67	ams				rma	Informa					
70	rma				ams	Requerimier	15				
71	ams				rma	Informa	15	46			31
77	AgenteComprador001				df	Requerimiento					
78	df				AgenteComp	Informa					373
79	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	389				
80	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	389				
81	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	389				
82	AgenteVendedor001				AgenteComp	Rechazado	389	405			16
83	AgenteVendedor002				AgenteComp	Rechazado	389	405			16
84	AgenteVendedor003				AgenteComp	Rechazado	389	405			16
85	AgenteComprador003				df	Requerimiento					
86	df				AgenteComp	Informa					82
87	AgenteComprador003				AgenteVend	CFP	98				
88	AgenteComprador003				AgenteVend	CFP	98				
89	AgenteComprador003				AgenteVend	CFP	98				
90	AgenteVendedor003				AgenteComp	Rechazado	98	113			15
91	AgenteVendedor002				AgenteComp	Rechazado	98	113			15
92	AgenteVendedor001				AgenteComp	Rechazado	98	113			15
93	AgenteComprador003				AgenteVend	Propuesto-A	113				
94	AgenteVendedor002				AgenteComp	Informa	113	113			
98	AgenteComprador001				df	Requerimiento					
99	df				AgenteComp	Informa					396
100	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	401				
101	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	401				
102	AgenteComprador001				AgenteVend	CFP	401				
103	AgenteVendedor002				AgenteComp	Rechazado	401	401			
104	AgenteVendedor003				AgenteComp	Propuesto	401	417			16
105	AgenteVendedor001				AgenteComp	Rechazado	401	417			16
106	AgenteComprador001				AgenteVend	Propuesto-A	417				
107	AgenteVendedor003				AgenteComp	Informa	417	417			
111	rma				ams	Requerimier	288				
112	ams				rma	Informa	288	319			31
116	rma				ams	Requerimier	155				
117	ams				rma	Informa	155	187			32
121	df				AgenteComp	Informa	342	342			342
122	AgenteVendedor003				AgenteComp	Propuesto	342	372			30
123	AgenteVendedor001				AgenteComp	Rechazado	342	372			30
124	AgenteVendedor002				AgenteComp	Rechazado	373	373			
125	AgenteVendedor003				AgenteComp	Informa.					
126	ams				rma	informa					
129	df				AgenteComp	Informa					214
130	AgenteVendedor003				AgenteComp	Propuesto	214	214			
131	AgenteVendedor002				AgenteComp	Rechazado	214	229			15
132	AgenteVendedor001				AgenteComp	Rechazado	214	229			15
133	AgenteVendedor003				AgenteComp	Informa	229	229			
141	AgenteVendedor003				df	Requerimiento					
142	df				AgenteComp	Informa					372
146	AgenteVendedor002				df	Requerimiento					
147	df				AgenteVend	Informa					62
151	AgenteVendedor001				df	Requerimiento					
152	df				AgenteVend	Informa					817

Bienvenido! Agente-Vendedor Vendedor01@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Agente Vendedor Vendedor01@192.168.0.16:1099/JADE terminado.
Bienvenido! Agente-Vendedor AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Bienvenido! Agente-Vendedor AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Bienvenido! Agente-Vendedor AgenteVendedor003@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Laptop 13 4GB SSD insertado en catálogo. Precio = 1305
Laptop 15 8GB SSD insertado en catálogo. Precio = 1785
Laptop 17 8 GB SSD insertado en catálogo. Precio = 2560
Disco Duro SD 1TB insertado en catálogo. Precio = 125
Disco Duro SD 2TB insertado en catálogo. Precio = 168
Disco Duro SD 4TB insertado en catálogo. Precio = 285
Tarjeta RED 10/100 MB AB insertado en catálogo. Precio = 245
Tarjeta RED 10/100 MB BC insertado en catálogo. Precio = 295
Tarjeta RED 10/100 MB CD insertado en catálogo. Precio = 275
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador001@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Laptop 13 4GB SDH
Trato de Comprar Laptop 13 4GB SDH
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor003@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Falla: Laptop 13 4GB SDH no esta a la venta
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador002@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Laptop 13 4GB SSD
Trato de Comprar Laptop 13 4GB SSD
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor003@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Falla: Laptop 13 4GB SDH no esta a la venta
Trato de Comprar Laptop 13 4GB SSD
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:

Agente-Comprador AgenteComprador003@192.168.0.16:1099/JADE Terminado.
Laptop 13 4GB SDH insertado en catálogo. Precio = 1950
Trato de Comprar Laptop 13 4GB SDH
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor003@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Laptop 13 4GB SDH vendido a agente AgenteComprador001@192.168.0.16:1099/JADE
Laptop 13 4GB SDH comprado con éxito de agente AgenteVendedor003@192.168.0.16:1099/JADE
Precio = 1950
Agente-Comprador AgenteComprador001@192.168.0.16:1099/JADE Terminado.
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador001@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Tarjeta RED 10/100 MB CD
Hola! Agente-Comprador AgenteComprador003@192.168.0.16:1099/JADE es Leído.
Libro Objetivo: Laptop 17 8 GB SSD
Trato de Comprar Tarjeta RED 10/100 MB CD
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor003@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Tarjeta RED 10/100 MB CD vendido a agente AgenteComprador001@192.168.0.16:1099/JADE
Tarjeta RED 10/100 MB CD comprado con éxito de agente AgenteVendedor003@192.168.0.16:1099/JADE
Precio = 275
Agente-Comprador AgenteComprador001@192.168.0.16:1099/JADE Terminado.
Trato de Comprar Laptop 17 8 GB SSD
Se encuentran los siguientes agentes de vendedor:
AgenteVendedor003@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor002@192.168.0.16:1099/JADE
AgenteVendedor001@192.168.0.16:1099/JADE
Laptop 17 8 GB SSD vendido a agente AgenteComprador003@192.168.0.16:1099/JADE
Laptop 17 8 GB SSD comprado con éxito de agente AgenteVendedor003@192.168.0.16:1099/JADE
Precio = 2560
Agente-Comprador AgenteComprador003@192.168.0.16:1099/JADE Terminado.

ANEXO 4 : MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos	Metodología
¿Cómo es el proceso de interacción para una ontología comercial como Sistema Multiagentes (MAS) programados con JADE?	Analizar el proceso de interacción para una ontología comercial como Sistema Multiagentes (MAS) programados con JADE	Sistema Multi Agente (MAS)				Tipo de Investigación Aplicada Según CONCYTEC (2018)
¿Qué características tiene el esquema conceptual del proceso interactivo para una ontología comercial caracterizando los agentes inteligentes?	Describir el esquema conceptual en el proceso interactivo para una ontología comercial caracterizando los agentes inteligentes	Ontología Comercial con Proceso Interactivo	Entidades (Conceptuales)	Característica descriptiva de Agentes	Informe de creación de Ontología Comercial (app Protegé)	Diseño de la Investigación Descriptiva - Simulación Según CONCYTEC (2018)
¿Cómo es el comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial?	Evaluar el comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial			Tiempo Interacción (Creación): Tiempo Final (Kill/muerte agente) – Tiempo Inicial Creación (Create agente)		Simulación del Sistema programado en Java y el entorno JADE. 3 escenarios de simulación
¿Cómo es la cinemática del comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial?	Evaluar la cinemática del comportamiento de los agentes inteligentes como entidades en la interacción para una ontología comercial		Relaciones	Cinematica del comportamiento (Recepción y envío de mensajes)	Fichas de registro	Técnica, análisis documental como informe de la creación de una Ontología Comercial. Fichas de Registro con técnicas de observación de las interacciones simuladas
				Temporalidad comparada por modelo propuesto y modelo real		

Autor: Peralta Navarro Leandro

Ficha de Registro	
Autor:	Navarro Peralta Leandro Josué
Proyecto:	Simulación de un sistema multiagente para una Ontología Comercial
Fecha Inicio:	Agosto 2020
Fecha Fin:	Octubre 2020
Número de Simulación:	Escenario 1
Descripción de la Ontología Comercial	El escenario caracteriza las solicitudes de cuatro agentes compradores, los mensajes desde el administrador del entorno propone formas de requerimiento e información, esto sustenta lapsos de tiempo amplios en milisegundos, se revisaron hasta 8 comportamientos que especificaron las consultas de los agentes compradores antes de generar procesos de espera, luego de 250 ciclos de simulación se detuvo la simulación para revisar los tiempos de espera y el comportamiento cinetico del agente inteligente, obteniendo 109 evaluaciones temporales .

Variable	Indicadores	Fórmula
Ontologías Proceso Interactivo	Cinematica del comportamiento (Recepción y envío de mensajes) Temporalidad comparada por modelo propuesto y modelo real	Tiempo comparada(ms): Tiempo relaciones modelo propuesto – Tiempo en Simulación Ontología Comercial

Agente Inteligente	Forma	Especificación	Comportamiento	Tiempo Comparado
ams	Requerimiento			
rma	Informa			41
AgenteComprador001	Informa	6	7	171
AgenteComprador002	Informa		0	356
AgenteComprador001	Informa	4	5	192
AgenteComprador003	Informa	7	7	802
AgenteComprador004	Informa	8	8	841
AgenteComprador002	Informa	1	1	377
AgenteComprador001	Informa	3	3	282
AgenteComprador003	Informa	0	0	852
AgenteComprador004	Informa	3	3	901
AgenteComprador002	Informa	5	5	403
AgenteComprador001	Informa			578
AgenteComprador003	Informa			883
AgenteComprador004	Informa			83
AgenteComprador002	Informa			460
AgenteComprador001	Informa			658
AgenteComprador003	Informa			910

AgenteComprador004	Informa			122
AgenteComprador002	Informa			488
AgenteComprador001	Informa			684
AgenteComprador003	Informa			934
AgenteComprador004	Informa			146
AgenteComprador002	Informa			514
AgenteComprador001	Informa			778
AgenteComprador003	Informa			106
AgenteComprador004	Informa			196
AgenteComprador002	Informa			533
AgenteComprador001	Informa			826
AgenteComprador003	Informa			133
AgenteComprador004	Informa			224
AgenteComprador002	Informa			581
AgenteComprador001	Informa			872
AgenteComprador003	Informa			184
AgenteComprador004	Informa			314
AgenteComprador002	Informa			624
AgenteComprador001	Informa			985
AgenteComprador003	Informa			215
AgenteComprador004	Informa			333
AgenteComprador002	Informa			644
AgenteComprador001	Informa			5
AgenteComprador003	Informa			330
AgenteComprador004	Informa			358
AgenteComprador002	Informa			684
AgenteComprador001	Informa			17
AgenteComprador003	Informa			346
AgenteComprador004	Informa			383
AgenteComprador002	Informa			732
AgenteComprador001	Informa			64
AgenteComprador003	Informa			381
AgenteComprador004	Informa			405
AgenteComprador002	Informa			888
AgenteComprador001	Informa			95
AgenteComprador003	Informa			399
AgenteComprador004	Informa			481
AgenteComprador002	Informa			970
AgenteComprador001	Informa			112
AgenteComprador003	Informa			588
AgenteComprador004	Informa			678
AgenteComprador002	Informa			113

AgenteComprador001	Informa			120
AgenteComprador003	Informa			639
AgenteComprador004	Informa			698
AgenteComprador002	Informa			164
AgenteComprador001	Informa			164
AgenteComprador003	Informa			653
AgenteComprador004	Informa			720
AgenteComprador002	Informa			209
AgenteComprador001	Informa			179
AgenteComprador003	Informa			711
AgenteComprador004	Informa			858
AgenteComprador002	Informa			224
AgenteComprador001	Informa			220
AgenteComprador003	Informa			721
AgenteComprador004	Informa			911
AgenteComprador002	Informa			239
AgenteComprador001	Informa			252
AgenteComprador003	Informa			964
AgenteComprador004	Informa			950
AgenteComprador001	Informa			278
AgenteComprador001	Informa			276
AgenteComprador001	Informa			61
AgenteComprador001	Informa			970
AgenteComprador001	Informa			295
AgenteComprador001	Informa			297
AgenteComprador001	Informa			128
AgenteComprador001	Informa			38
AgenteComprador001	Informa			324
AgenteComprador001	Informa			326
AgenteComprador001	Informa			344
AgenteComprador001	Informa			60
AgenteComprador001	Informa			396
AgenteComprador001	Informa			362
AgenteComprador001	Informa			386
AgenteComprador001	Informa			84
AgenteComprador001	Informa			409
AgenteComprador001	Informa			380
AgenteComprador001	Informa			406
AgenteComprador001	Informa			130
AgenteComprador001	Informa			438
AgenteComprador001	Informa			392
AgenteComprador001	Informa			421

AgenteComprador001	Informa			149
AgenteComprador001	Informa			456
AgenteComprador001	Informa			429
AgenteComprador001	Informa			433
AgenteComprador001	Informa			236
AgenteComprador001	Informa			483
AgenteComprador001	Informa			480
AgenteComprador001	Informa			452
Promedio				

Ficha de Registro	
Autor:	Navarro Peralta Leandro Josué
Proyecto:	Simulación de un sistema multiagente para una Ontología Comercial
Fecha Inicio:	Agosto 2020
Fecha Fin:	Octubre 2020
Número de Simulación:	Escenario 2
Descripción de la Ontología Comercial	El escenario caracteriza las solicitudes de tres agentes vendedores y dos agentes compradores, los mensajes desde el administrador del entorno propone formas de requerimiento e información, esto sustenta lapsos de tiempo medios en milisegundos, se revisaron hasta 9 comportamientos que especificaron las consultas de los agentes compradores al proceso de oferta, en el caso solo se habilita 1 oferta más para la demanda, antes de generar procesos de espera, luego de 240 ciclos de simulación se detuvo la simulación para revisar los tiempos de espera y el comportamiento cinetico del agente inteligente, obteniendo 55 evaluaciones temporales, el proceso de satisfacer la demanda pudo entenderse para los agentes por lo que la diferencia entre ciclos y la temporalidad de existencia en la Ontología disminuyó.

Variable	Indicadores	Fórmula
Ontologías Proceso Interactivo	Cinematica del comportamiento (Recepción y envío de mensajes) Temporalidad comparada por modelo propuesto y modelo real	Tiempo comparada(ms): Tiempo relaciones modelo propuesto – Tiempo en Simulación Ontología Comercial

Agente Inteligente	Forma	Especificación	Comportamiento	Tiempo Comparado
ams	Requerimiento			
rma	Informa			962
AgenteComprador001	Informa	4	4	485
rma	Informa			63
AgenteComprador002	Informa	2	2	922

AgenteComprador001	Informa	3	3	518
AgenteComprador003	Informa	0	0	500
AgenteComprador002	Informa	7	7	993
AgenteComprador001	Informa	8	8	553
AgenteComprador003	Informa	2	2	563
rma	Informa			110
AgenteVendedor001	Informa	9	9	973
AgenteComprador002	Informa	0	0	10
AgenteComprador003	Rechazado			16
AgenteCompardor001	Informa	6	6	576
AgenteComprador001	Rechazado			47
AgenteComprador003	Informa			607
AgenteComprador003	Rechazado			15
rma	Informa			31
AgenteComprador002	Informa			95
AgenteComprador002	Rechazado			16
AgenteComprador001	Informa			582
AgenteComprador003	Informa			639
AgenteComprador003	Rechazado			15
rma	Informa			16
AgenteVendedor002	Informa			593
AgenteComprador002	Informa			133
AgenteComprador001	Informa			591
AgenteComprador003	Informa			692
AgenteComprador002	Informa			149
AgenteComprador001	Informa			629
AgenteComprador003	Informa			729
AgenteComprador002	Informa			194
AgenteComprador001	Informa			634
AgenteComprador001	Rechazado			16
AgenteComprador001	Rechazado			16
AgenteComprador003	Informa			749
AgenteComprador002	Informa			205
AgenteComprador002	Rechazado			16
AgenteComprador002	Rechazado			16
AgenteComprador001	Informa			671
AgenteComprador003	Informa			773
AgenteComprador003	Rechazado			16
AgenteComprador003	Rechazado			16
AgenteComprador002	Informa			246
AgenteComprador001	Informa			687
AgenteComprador001	Propuesto			15

AgenteComprador003	Informa			830
AgenteComprador002	Informa			286
AgenteComprador002	Propuesto			47
AgenteComprador002	Propuesto			47
AgenteComprador003	Informa			845
AgenteComprador003	Informa			871
AgenteVendedor001	Informa			379
AgenteVendedor002	Informa			941
Promedio				

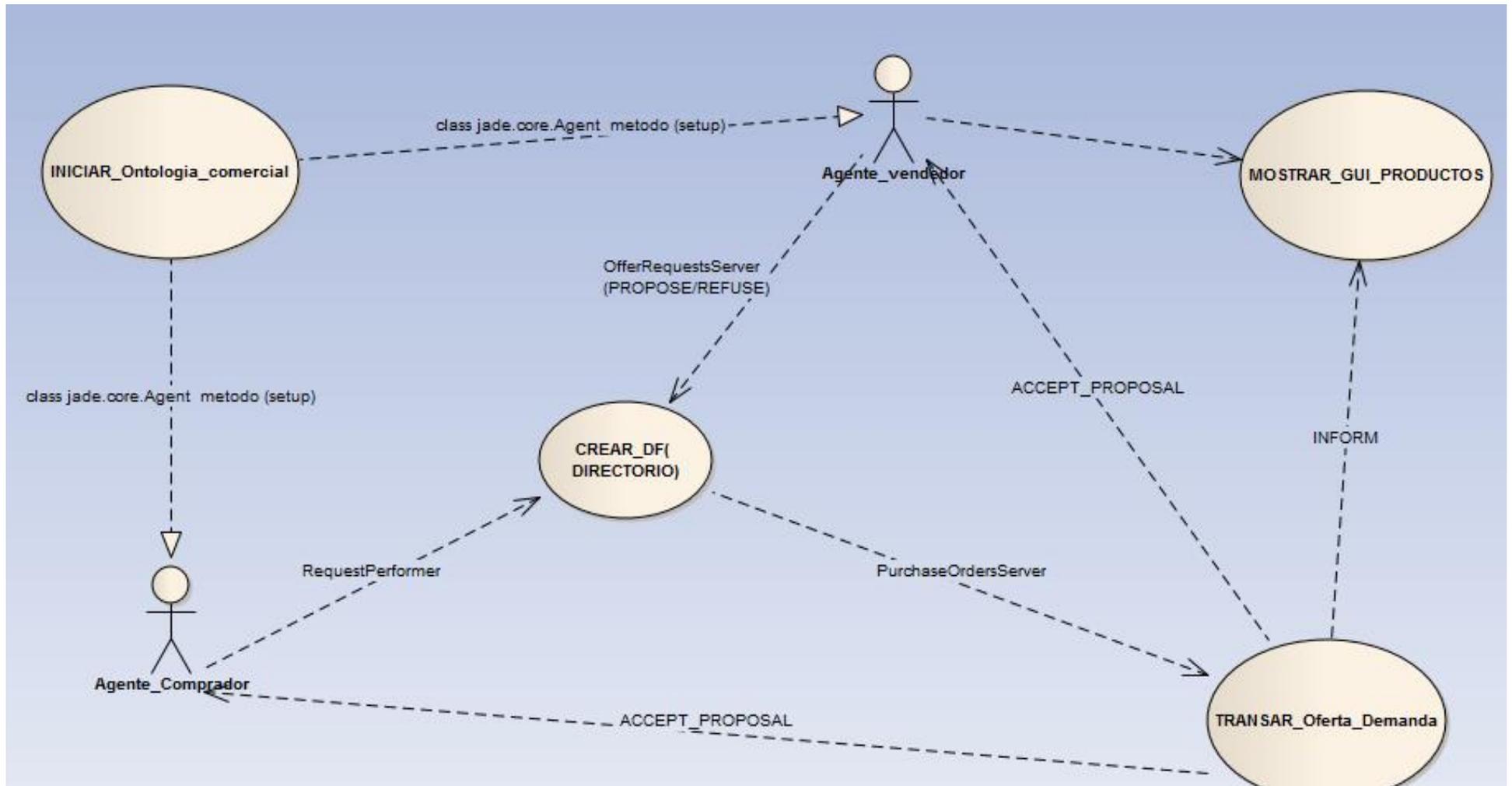
Ficha de Registro	
Autor:	Navarro Peralta Leandro Josué
Proyecto:	Simulación de un sistema multiagente para una Ontología Comercial
Fecha Inicio:	Agosto 2020
Fecha Fin:	Octubre 2020
Número de Simulación:	Escenario 3
Descripción de la Ontología Comercial	El escenario caracteriza las solicitudes de tres agentes vendedores y tres agentes compradores, los mensajes desde el administrador del entorno propone formas de requerimiento e información, esto sustenta lapsos de tiempo bajos en milisegundos, no se revisaron comportamientos, que especificaran las consultas de los agentes compradores al proceso de oferta, en el caso solo se habilitan igual cantidad de oferta y demanda, hay muy poco proceso de espera, luego de 150 ciclos de simulación, se detuvo la simulación para revisar los tiempos de espera y el comportamiento cinetico del agente inteligente, obteniendo 36 evaluaciones temporales, el proceso de satisfacer la demanda pudo entenderse para los agentes por lo que la diferencia entre ciclos y la temporalidad de existencia en la Ontología pues disminuyó.

Variable	Indicadores	Fórmula
Ontologías Proceso Interactivo	Cinematica del comportamiento (Recepción y envío de mensajes) Temporalidad comparada por modelo propuesto y modelo real	Tiempo comparada(ms): Tiempo relaciones modelo propuesto – Tiempo en Simulación Ontología Comercial

Agente Inteligente	Forma	Especificación	Comportamiento	Tiempo Comparado
rma	Informa			16
AgenteComprador001	informa			279
AgenteComprador001	Rechazado			15
AgenteComprador001	Rechazado			15
rma	Informa			31
AgenteComprador001	Informa			296

AgenteComprador001	Rechazado			15
AgenteComprador001	Rechazado			15
AgenteComprador001	Rechazado			15
AgenteComprador002	Informa			906
AgenteComprador002	Rechazado			16
AgenteComprador002	Rechazado			16
AgenteComprador002	Rechazado			16
rma	Informa			31
AgenteComprador001	Informa			373
AgenteComprador001	Rechazado			16
AgenteComprador001	Rechazado			16
AgenteComprador001	Rechazado			16
AgenteComprador003	Informa			82
AgenteComprador003	Rechazado			15
AgenteComprador003	Rechazado			15
AgenteComprador003	Rechazado			15
AgenteComprador001	Informa			396
AgenteComprador001	Propuesto			16
AgenteComprador001	Rechazado			16
rma	Informa			31
rma	Informa			32
AgenteComprador001	Informa			342
AgenteComprador001	Propuesto			30
AgenteComprador001	Rechazado			30
AgenteComprador003	Informa			214
AgenteComprador003	Rechazado			15
AgenteComprador003	Rechazado			15
AgenteComprador003	Informa			372
AgenteVendedor002	Informa			62
AgenteVendedor002	Informa			817
Promedio				

ANEXO 5: DIAGRAMA DE PROGRAMACIÓN



Autor: Peralta Navarro Leandro