ISSN: 1646-9895



Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação Iberian Journal of Information Systems and Technologies

Fevereiro 21 • February 21



©RISTI 2021 http://www.risti.xyz

Nº E42





Edição / Edition

N.º E42, 02/2021

ISSN: 1646-9895

Indexação / Indexing

Academic Journals Database, CiteFactor, Dialnet, DOAJ, DOI, EBSCO, GALE, Index-Copernicus, Index of Information Systems Journals, Latindex, ProQuest, QUALIS, SCImago, SCOPUS, SIS, Ulrich's.

Publicação / Publication

RISTI — Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação Rua Quinta do Roseiral 76, 4435-209 Rio Tinto, Portugal

Web: http://www.risti.xyz

Home Journal Rankings Country Rankings

Viz Tools

Help

About Us

RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informação 3

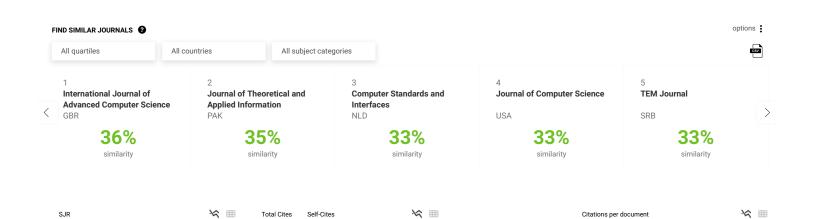
COUNTRY	SUBJECT AREA AND CATEGORY	PUBLISHER	H-INDEX
Portugal Universities and research institutions in Portugal	Computer Science Computer Science (miscellaneous)	Associacao Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao (AISTI)	14
PUBLICATION TYPE	ISSN	COVERAGE	INFORMATION
Journals	16469895	2011-2020	Homepage How to publish in this journal risti@aisti.eu
			national area

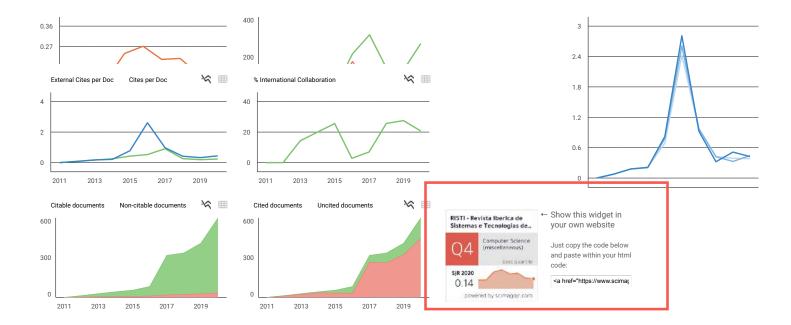
A RISTI (Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação) é um periódico científico, propriedade da AISTI (Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação), que foca a investigação e a aplicação prática inovadora no domínio dos sistemas e tecnologias de informação. É um periódico trimestral que publica artigos originais e inovadores aceites num processo de avaliação por, pelo menos, três membros do Conselho Científico. Cada número da RISTI aborda uma temática específica, que é anunciada previamente na chamada de artigos, sendo aceites somente 6 a 10 artigos para publicação. A taxa média de aceitação é bastante apertada, situando-se abaixo dos 18%. A RISTI é publicada gratuitamente em versão electrónica (online) e em versão impressa. A versão electrónica é de acesso livre. Os associados da AISTI recebem gratuitamente, por correio postal, a versão impressa. Os não associados podem subscrever ou encomendar exemplares desta versão.

O Join the conversation about this journal



SCOPE





Metrics based on Scopus® data as of April 2021

Ν





Índice / Index

EDITORIAL

Nuevas tendencias en la evolución y transformación digital: Volumen IIix Teresa Guarda, Datzania Villao, Marcelo Leon
ARTIGOS / ARTICLES
Identificación de relaciones entre medicamentos en base a códigos extraídos de un sistema informático
La Computación en la Nube en el proceso formativo en Programación Web10 Pablo Alejandro Quezada-Sarmiento, Cristóbal Suárez–Guerrero
Estimación de cloruros por medio de sensores remotos con Sentinel 2 usando redes neuronales en el Lago de Tota, Colombia
Uso de la metodología STEAM para motivar a niños el uso de Inteligencia Artificial31 Juan José Játiva, Jefferson Beltrán Morales
Modelo de apropiación de Tecnologías de la Información Geográfica como apoyo a la consolidación de Ciudades Inteligentes, caso de estudio Bogotá (Colombia)
Desarrollo e implementación de sistema de gestión integral de calidad59 Manuel Andrés López Martínez, Nora Osuna-Millán, Jesús Manuel Niebla Zatarain Ricardo Rosales Esperanza Manrique Rojas
Máquina Social: um paradigma emergente ainda desconhecido
Propuesta de implementación de un modelo conceptual de infraestructura de datos espaciales para el departamento del Meta, Colombia
Implementación de un Dashboard para el apoyo en la toma de decisiones en el sector privado en Distribución de Maquinaria y Materia Prima para productos de Panificación103 Rodrigo Cuevas Hernández, Hilda Beatriz Ramírez Moreno

Uma Proposta de ChatBot Para Telediagnóstico de Câncer do Colo do Útero: Uma abordagem Inovadora e Centrada nos Usuários de Unidades Básicas de Saúde
Educción y especificación de requisitos para equipos TI pequeños: una propuesta
Compartilhamento de arquivos em Home Office: uma solução de armazenamento de arquivos segura e altamente disponível em um ambiente de nuvem privada
Construcción de un banco de pruebas para redes 5G basado en SDN y SDR425 Jose Luis Chavez P, Wilmar Yesid Campo M, Gabriel Elías Chanchí G
Explorando la relación entre Gestión del Conocimiento y el Rendimiento Organizativo en Instituciones de Educación de Fuerzas Armadas
Framework de seguridad para desarrollo de aplicaciones móviles y su aporte a la CiberResiliencia
Identificación de oportunidades en las competencias de aprendizaje a nivel superior bajo una propuesta de modelo basado en agentes
Videojuegos educativos para niñas y niños en educación preescolar utilizando robótica y realidad aumentada
Control de Velocidad de Motor de Inducción con Observador Difuso y Controlador Neuronal
Comportamiento en el uso de Redes Sociales en estudiantes de enseñanza media: Los casos de un colegio particular y uno público en Chile

Identificación de oportunidades en las competencias de aprendizaje a nivel superior bajo una propuesta de modelo basado en agentes

María del Consuelo Salgado Soto¹, Ismael Plascencia López¹, Esperanza Manrique Rojas¹, <mark>Ricardo Rosales Cisneros¹,</mark> Hilda Beatriz Ramírez Moreno¹

csalgado@uabc.edu.mx; ismael@uabc.edu.mx; emanrique@uabc.edu.mx, ricardorosales@uabc.edu.mx; ramirezmb@uabc.edu.mx.

¹ Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California, México.

Pages: 469-481

Resumen: En este trabajo se presenta la propuesta de un modelo basado en agentes que permita identificar las oportunidades en las competencias de los programas educativos de las instituciones de educación superior; por otra parte, se realiza un análisis bajo la perspectiva de los sistemas complejos y así demostrar la estrecha relación del ecosistema conformado por el entorno laboral y el educativo, también se define los actores principales del modelo: Mercado Laboral, Plan de Estudio, Alumno y Profesor, las interacciones en el modelo para detectar patrones de comportamiento, brindar la oportunidad de fortalecer las debilidades, detectar oportunidades, proponer mejoras, reforzar los conocimientos, contenidos, el proceso educativo y otros factores que intervienen de alguna manera en el incremento o decremento en la competitividad de los futuros profesionistas.

Palabras-clave: Sistema; complejidad; educación superior; mercado laboral; modelo basado en agentes.

Identification of opportunities in higher-level learning competencies under an agent-based model proposal

Abstract: This paper presents the proposal of an agent-based model that allows identifying opportunities in the competencies of the educational programs of higher education institutions; On the other hand, an analysis is carried out from the perspective of complex systems and thus demonstrate the close relationship of the ecosystem made up of the work and educational environment, the main actors of the model are Labor Market, Study Plan, Student and Teacher, the interactions in the model to detect behavior patterns to provide the opportunity to strengthen weaknesses, detect opportunities, propose improvements, reinforce knowledge, content, the educational process and other factors that somehow intervene in the increase or decrease in the competitiveness of future professionals.

Keywords: System; complexity; higher education; working market; agent-based model.

1. Introducción

La educación debe permitir al ser humano el logro del desarrollo de competencias, actitudes, conocimientos, alcanzar oportunidades de crecimiento personal y profesional, así como dar respuesta a retos sociales, económicos y ecológicos, además de que juega un rol importante en la sociedad, en el entendimiento que esta última está conformada por gobierno, universidad, empresas y ciudadanía. La educación es responsabilidad de todos, por lo cual es preciso desarrollar mecanismos de relación entre los agentes económicos-sociales y las instituciones responsables de la educación a todos sus niveles (Baena, 1999). Por otra parte, Salgado (2005), comenta que una de las funciones de la educación es la preparación de las futuras generaciones para el desempeño de una actividad en el sector laboral, como la forma más habitual en que los adultos participan en el desarrollo de la sociedad, obteniendo una compensación por ello; Salgado, (2005) también expone que los egresados o futuros profesionistas empiezan a tener problemas para encontrar un trabajo de acuerdo con sus características profesionales, o se ven obligados a emplearse en actividades consideradas normalmente por debajo de sus capacidades y expectativas, aunado a esto la falta de esas capacidades tiene como consecuencia el incremento en los índices de desempleo.

El mercado laboral es un sistema donde surgen nuevas tareas, se dan cambios de prácticas debido a las tecnologías digitales, actividades complementarias o temporales, se implementan las nuevas tecnologías de información, se presenta la automatización en sectores de ese mercado. En el surgimiento de esos cambios es donde las Instituciones de Educación Superior (IES) deben poner atención para establecer las políticas y los mecanismos de adaptación en el proceso de enseñanza aprendizaje para la inserción de las personas en el mercado laboral.

Con un sistema computacional basado en agentes se puede modelar las interacciones individuales para simular el proceso de emergencia de un patrón de comportamiento, como el entorno laboral y escuela. La simulación social de este ecosistema permite representar los procesos de auto-organización y explorar la formación de estructuras a nivel social que emergen de la interacción entre agentes autónomos y heterogéneos para abordar el estudio de fenómenos complejos (Rodríguez, Roggero, y Rodríguez, 2015). Al Entorno Laboral – Escuela es importante definirlo como un sistema abierto debido a la vinculación que tiene en él y cómo mantiene un constante intercambio de información. Los sistemas afectan y son afectados por la realidad inmediata a ellos, pero esta realidad puede ser identificada como el ambiente del sistema. En este trabajo se incluye un análisis desde la teoría de sistemas y la relación con la complejidad para llegar a la propuesta de un modelo basado en agentes que simule un ecosistema artificial que logre identificar las oportunidades en las competencias de aprendizaje en los programas de estudio a nivel superior.

2. Objetivo general

Proponer un simulador social basado en agentes que simule la gestión de la base del conocimiento para identificar oportunidades en las competencias de aprendizaje.

3. Marco referencial

3.1. Sistemas

La Teoría General de Sistemas identifica a los sistemas como un fenómeno que ha invadido a todos los campos de la ciencia, incluso, el pensamiento del ser humano. Esta teoría considera que los sistemas pueden ser socioculturales, biológicos, físicos, tecnológicos, matemáticos, entre otros, y se propone encontrar las propiedades comunes en los sistemas que se presentan en todos los niveles de la realidad, (Von Bertalanffy, 1989).

La realidad de un fenómeno no puede ser abordada separando los componentes para observarlos debido a que se encuentran estrechamente relacionados y, el intentar hacerlo de esa manera no permitiría observar el panorama real del sistema, por lo que se debe poner atención al enfoque que propone Lara-Rosano et al, (2017) para estudiar un sistema. En este enfoque se comenta que se debe emplear un enfoque holístico, transdisciplinario y dinámico para observar y comprender el todo como un conjunto de elementos que están interactuando en una realidad compleja, este enfoque es el sistémico.

Los sistemas se encuentran dentro de un ecosistema que envía información como entradas, y recibe los productos del sistema como salida. Los elementos que los componen son entrada, salida, proceso, ambiente, retroalimentación; a partir de las entradas se realiza la actividad objetivo para generar nueva información, (Cohen & Asín, 2009). El entorno es principalmente el conjunto de variables que definen o controlan determinados aspectos de la ejecución del sistema en general, (IBM, 2015). El límite está dado por la frontera que depende básicamente del objetivo que se pretenda por que a través de él se intercambian datos y material con su medioambiente, (Alegsa, 2018), y por último la salida es el resultado de la actividad, es decir la nueva información que llegará y afectará al entorno.

3.2. Educación superior

La educación es un derecho humano y debe tener un efecto a lo largo de la vida, (UNESCO, 2020) y ser de calidad para dar acceso a oportunidades en los diferentes sectores de la sociedad, también se puede concebir como una meta de transformación y creatividad para la solución de problemas o situaciones de carácter social, ecológico, productivo, tecnológico, ideológico y cultural, de una manera más eficiente y eficaz, según Guerrero y Faro, (2012).

Las Instituciones de Educación Superior se dedican a formar en conocimientos específicos a los jóvenes prospectos a ingresar a un mercado laboral. Estas instituciones tienen como funciones la elaboración y actualización de los programas educativos para que atiendan necesidades emergentes de diferentes entornos que tienen sus características particulares y, también se dedican a la generación y transmisión de conocimiento, ciencia y tecnología a través de la investigación científica que atienda problemas de la sociedad.

3.3. Mercado laboral

El mercado laboral es el espacio donde se da la oferta y demanda de trabajo en un determinado territorio o sector de la sociedad, que está estrechamente vinculado con

la actividad económica, además, impacta en el desarrollo económico y en la sociedad a nivel regional, nacional, e internacional. (Mercado Laboral, 2020).

Este mercado tiene una estrecha relación con las IES, debido a que estas aportan a los profesionistas calificados para cubrir necesidades nuevas o ya existentes. Por otra parte el mercado laboral define, de cierta manera, el camino que deben seguir las IES en relación con la actualización o modificaciones de los planes o contenidos de estudio ofertados.

Así como se ofrece una ocupación exitosa de oportunidades bien remuneradas y con exigencia de ciertas cualidades, en el mercado laboral también se presenta una demanda de puestos donde las funciones desempeñadas tienen un desfase de conocimientos, o quizá puede darse la baja o casi nula coincidencia con las competencias en relación con lo ofertado en las Instituciones de Educación Superior, (Salgado, 2005).

3.4. Sistemas complejos

La complejidad es entender el comportamiento de un fenómeno desde diferentes aspectos o enfoques, igualmente, puede ser concebida como una disciplina que propone abordar y analizar las problemáticas de la realidad de una sociedad y la naturaleza. Es importante señalar que va en aumento en diversas área de conocimiento que a la vez propone el surgimiento de nuevas disciplinas. Pensar en complejidad es observar diferentes fenómenos o sistemas y comportamientos según si la crisis ya está presente y es inminente, o si la crisis aún no ha llegado pero podría llegar a suceder o si trabajamos con crisis incluso aunque jamás lleguen a tener lugar, como lo comenta Maldonado, (2015).

Como ya se mencionó anteriormente, un sistema está compuesto por partes unidas para lograr una meta, pero, para definir un sistema complejo no es tan sencillo debido a que depende de las propiedades del entorno y del fenómeno analizado, de la emergencia y la forma en que se da la retroalimentación y comunicación. En un esfuerzo por conceptualizar los sistemas complejos, Maldonado, (2014) comenta que se caracterizan por una dinámica invariable e impredecible, además de contener varios rasgos; y sobretodo poseer dos propiedades fundamentales: que están estructurados y la complejidad (Moyano, 2017).

4. Metodología

Para llegar a la propuesta del modelo basado en agentes y resolver un problema social complejo para identificación de oportunidades en las competencias de aprendizaje a nivel superior, se analizó la metodología presentada por Lara-Rosano, et al, (2017), la cual considera la intervención de cuatro agentes que son identificado en la primera etapa (ver la figura 1):

- El agente usuario que es el que tiene el problema.
- Los terceros involucrados con la situación.
- El decisor que tiene el poder y los recursos para tomar decisiones.
- El asesor que identifica y sugiere alternativas.

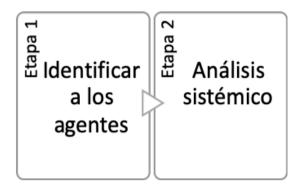


Figura 1 – Metodología para la solución de un problema social complejo. Fuente: Lara-Rosano, et al, (2017). Elaboración propia.

Después de tener identificado a los agentes, la segunda etapa en la metodología para la solución de problemas sociales, contempla la elaboración de un análisis sistémico adecuado, como se puede apreciar en la figura anterior, en esta etapa incluye las siguientes actividades:

- 1. Definición del usuario, del sistema, de su entorno.
- 2. Diagnóstico del problema
- 3. Construcción del modelo conceptual.
- 4. Planeación de la solución.
- 5. Implantación y seguimiento de la solución.

Para aplicar esta metodología se tiene que conocer al sistema y su entorno, además de definir un estado deseable donde converge el sistema en base a la dinámica interna, se tiene que identificar las acciones que intervienen para que desde ese punto la misma dinámica del sistema lleve a la solución.

5. Propuesta del modelo

5.1. Identificación de los agentes

En el escenario definido como ambiente laboral-escuela, el modelo propuesto está integrado por los agentes a continuación definidos:

- Mercado Laboral: Representa al sector laboral que se encarga de definir la cantidad, las oportunidades, características y necesidades laborales a cubrir.
- Plan de Estudios: Este agente se encarga de detectar las oportunidades laborales sus respectivas características para cubrirlas en el mercado laboral solicitante y a la vez solicitar las adecuaciones en el plan y para el docente, funge con tres roles de agente: usuario, tercero involucrado, decidor.
- Alumno: Este agente simboliza al estudiante, que tienen diferentes actitudes, habilidades, competencias, además del conocimiento adquirido en el programa educativo. Esta agente también puede ser identificado como agente usuario.

• Docente: Este agente representa al profesor en el entorno educativo, que es responsable de proveer el conocimiento, generar competencias y habilidades en el estudiante, y funge como agente tercero involucrado y agente asesor.

La interacción de estos agentes en el ambiente artificial complejo podría identificar las oportunidades en las competencias de aprendizaje a nivel superior y por consecuencia, lograr una colocación efectiva en el mercado laboral y a su vez atender las demandas y necesidades de este.

5.2. Análisis sistémico

5.2.1. Definición del usuario, del sistema, de su entorno.

En ésta etapa es imperante identificar al alumno como el sujeto que establece la discrepancia existente en una realidad y lo que se desea alcanzar de esa realidad. Por otra parte, se tienen que identificar las disciplinas que están relacionadas con el problema para la situación presentada se consideraron a la Educación, Ciencias Sociales, Economía, Ciencias Computacionales, y a la Innovación Tecnológica para integrar al equipo de trabajo de este proyecto de investigación.

La realidad compleja que da origen al problema esta definida por el sistema Entorno Laboral – Escuela, que a su vez esta caracterizado por las particularidades de las políticas, desarrollo económico, industria, avances en TIC, innovación, educación, sociedad y el mercado laboral de ese entorno activo. Por la parte pasiva de ese entorno, la realidad afectada por el sistema será la educación, sociedad, desarrollo económico y el entorno laboral, como se puede apreciar en la figura 2.

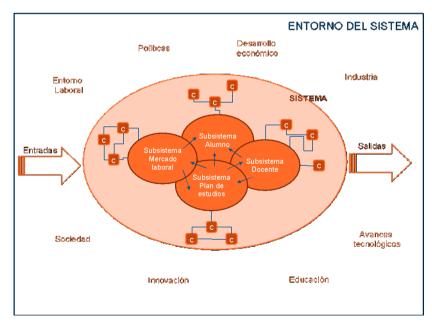


Figura 2 – Representación entorno del sistema. Fuente: Elaboración propia.

En esta figura 2 se puede apreciar a los atractores generados y detectados que provocan el comportamiento dinámico del sistema afectando la realidad, y a su vez afectar la realidad de esos elementos. En la dinámica de este sistema, los subsistemas Mercado Laboral, Alumno, Plan de Estudio y Docente son afectados por los insumos detectados del medio ambiente, y las acciones o cambios que se perciban en cada uno de estos subsistemas afectan a los otros subsistemas así como a toda la realidad que rodea a este sistema en general.

5.2.2. Diagnóstico del problema

La realidad del entorno laboral que se presenta en la actualidad a los futuros profesionistas, es la demanda de una cantidad reducida de puestos de empleo, la falta de conocimiento especializado para cubrir esas posiciones, o las características y competencias profesionales solicitadas de manera específica en las organizaciones.

Esta realidad es en parte dictada por el entorno laboral que se encuentra en una dinámica constante debido a la emergencia y las exigencias del propio ecosistema, así como las carencias de la sociedad, a la globalización, y a los grandes avances tecnológicos. En este mismo ecosistema se encuentra el sector de educación superior que al igual debe atender esas exigencias por medio de profesionales que entiendan la tendencias de la gestión del conocimiento, la adopción de las tecnologías de información en las organizaciones, la innovación, la atención a los problemas sociales, y un amplio conocimiento del desarrollo económico. La pregunta que hay que plantear y responder es ¿Cómo repercute esta realidad en la identificación de oportunidades en las competencias de aprendizaje a nivel superior? ¿La realidad puede se podría moldear para predecir las oportunidades en las competencias de aprendizaje?

5.2.3. Construcción del Modelo Conceptual

El ambiente laboral-educativo que se plantea, para identificar las oportunidades en las competencias de aprendizaje a nivel superior, puede ser entendido como un sistema complejo en el cual se presentan procesos sociales, económicos y ambientales, además de que se da el intercambio de información e ideas que determinan el ambiente, y se orilla a los elementos de esa realidad a desenvolverse en un entorno de competitividad. Este tipo de sistemas propone ciertas particularidades como el tiempo que perdura un proceso, el problema o situación que debe analizarse desde que surgió, la presencia, interacción y organización de un entorno de agentes, surgimiento de propiedades emergentes, así como la presencia de la no linealidad, dinamismo y transformación, comenta Lara-Rosano, gallardo, Almanza (2017).

Para presentar un acercamiento formal a la propuesta a la realidad planteada y la que se desea alcanzar y se logre la identificación de oportunidades en las competencias de aprendizaje a nivel superior, se construye el modelo conceptual a partir de la composición e integración de los subsistemas Mercado Laboral, Alumno, Plan de Estudio y Docente.

Este modelo permite comprender las interconexiones que se dan entre los componentes del entorno descrito con anterioridad y así disminuir las discrepancias existentes de la realidad, (ver figura 3).

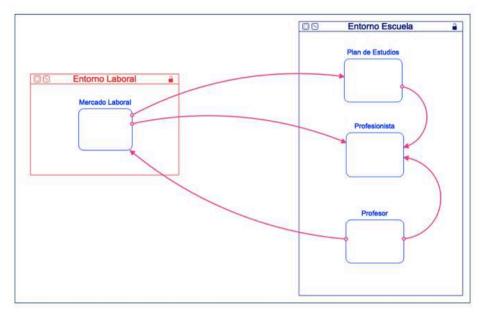


Figura 3 – Modelo conceptual entorno del sistema. Fuente: Elaboración propia en Stella Architech.

El modelo conceptual entorno del sistema fue elaborado con Stella Architect, es un software para la ciencia e investigación social, también permite crear y simular modelos, analizar el flujo de las acciones y explorar los resultados de sistemas dinámicos y complejos, (Richmond, 2004).

5.2.4. Planeación de la solución

Para atender esta situación se propone la definición un modelo que simule socialmente el comportamiento de los actores principales que permita observar los nuevos comportamientos y los patrones para identificar las oportunidades en las competencias de aprendizaje, aplicar esas mejoras y tomar decisiones en tiempo o detectar situaciones que no se han considerado para la formación profesional e inserción en el mercado laboral de los futuros profesionistas.

En la figura 4, se puede observar como ejemplo del sistema dinámico cuyo comportamiento cambia en el tiempo, al que se le puede aplicar estímulos o entradas, observar las respuestas de cada uno los componentes principales para visualizar como afecta, de manera positiva o negativa, en el comportamiento de la variable principal. El estado del sistema contiene la información relevante a la dinámica del sistema, esta definido por una o más variables de estado y el numero de variables operativas mínimas para enfocar al sistema en toda la dimensión definida apoyar en la identificación de oportunidades en las competencias.

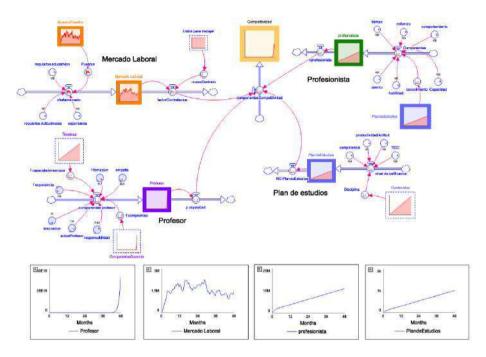


Figura 4 – Simulación social del Sistema Laboral-Escuela. Fuente: Elaboración propia en Stella Architech.

6. Propuesta: Modelo Basado en Agentes

Los modelos permiten representar de manera artificial una realidad a partir del uso de lenguajes de programación, matemáticos, lógicos o teóricos (Rodríguez y Roggero, 2015).

Para la representación artificial de la propuesta se considera el beneficio de la simulación de modelos basados en agentes (MBA), por las características y ventajas similares al comportamiento de los sistemas complejos. Los MBA son un concepto aplicado en la simulación de acciones y comunicación entre los componentes que permite la combinación y adaptación de diferentes disciplinas, tales como la inteligencia artificial, ingeniería de software, base de datos, sistemas distribuidos así como aplicaciones en diversos campo del conocimiento. Por lo tanto, la combinación de modelar y simular desde el punto de vista de la complejidad permite enfocar la emergencia de propiedades de la interacción entre un número de agentes (Susamata, Ruiz y Arevalo, 2018).

El modelo propuesto es un simulador social dinámico basado en los agentes:

- AgenteMercadoLaboral.
- · AgentePlanEstudios.
- · AgenteAlumno.
- AgenteProfesor.

El comportamiento a lo largo del tiempo será provocado por las entradas detectadas en todos los factores que rodean al sistema y que son percibidas por ellos. Estas entradas contienen la información relevante a la dinámica del ambiente y en conjunto con las características propias de cada uno de los agentes, se podrían estimar resultados, detectar posibles comportamientos y patrones que al final llevarían a fortalecer las competencias y habilidades del futuro profesionista como parte de su formación, a través de la identificación de las oportunidades para lograr su ingreso de manera exitosa en el mercado laboral.

En la figura 5 se puede apreciar la propuesta del modelo para la identificación de oportunidades en las competencias, la interacción presente y la comunicación a través de peticiones, respuestas a ellas, así como la consulta la base de conocimiento de cada uno de los agentes.

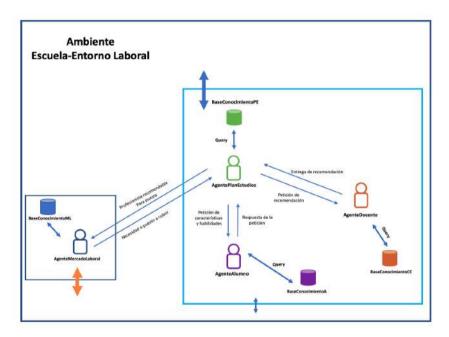


Figura 5 – Representación de la propuesta de modelo basado en agentes del sistema complejo Entorno Laboral – Escuela. Fuente: Elaboración propia.

6.1. Interacción de los agentes

La comunicación y socialización entre los agentes permite la generación de nuevo conocimiento basado en el comportamiento de cada uno, para identificar las oportunidades en las competencias de aprendizaje.

A continuación se describe la interacción que se da entre los agentes en el ambiente artificial propuesto:

- 1. AgenteMercadoLaboral: Se encarga de emitir la petición para cubrir un puesto de trabajo definiendo las características y habilidades del sustentante.
- 2. AgentePlanEstudios: Es quien detecta la oportunidad del puesto a cubrir.
- 3. AgentePlanEstudios: Consulta su base de conocimiento y recibe resultados.
- 4. AgentePlanEstudios: Realiza una petición al AgenteAlumno y AgenteDocente en base al resultado de la consulta.
- 5. AgenteAlumno: Busca en la base de conocimiento del estudiante las capacidades y habilidades.
- 6. AgenteAlumno: Actualiza su base y devuelve la consulta a AgentePlanEstudios.
- AgenteDocente: Recibe la petición de habilidades, técnicas, experiencia y conocimiento.
- 8. AgenteDocente: Consulta la base de conocimiento de docente, recibe los resultados, así como las mejores capacidades y técnicas para devolverlas al AgentePlanEstudios.
- 9. AgenteDocente: Actualiza su base y envía el resultado a AgentePlanEstudios.

Las interacciones de los agentes en esta propuesta de modelo basado en agentes desde la óptica de sistema complejo se verían reflejadas en las propiedades emergentes y resultantes como: resiliencia, homeostasis, equilibrio, diversidad, escalabilidad, evolución, retroalimentación y estabilidad, para identificar las oportunidades en las competencias de aprendizaje.

7. Conclusiones

Las instituciones de educación superior deben estar al día en sus programas educativos, en las acciones para atender las demandas y necesidades emergentes que se pudieran presentar para hacer frente a los fenómenos sociales, económicos, tecnológicos, ambientales.

Desde la perspectiva de la complejidad se puede entender a los sistemas, el comportamiento individual de los entes que lo componen como un todo, las acciones de cada uno de ellos, la forma en que se adaptan a los cambios, la presencia de alguna o todas las propiedades emergentes o resultantes.

Con la simulación computacional se puede representar a una realidad que quizá el cerebro humano no puede captar debido a que ya da por hecho situaciones y no se detienen a analizar detalladamente. Este tipo de simulación permite analizar ecosistemas, subsistemas, componentes, los insumos y salidas, así como los procesos de retroalimentación hacia y dentro del mismo entorno, para establecer, prever patrones y atender escenarios futuros.

La propuesta de este proyecto presentado es llegar a desarrollar un simulador social en el cual se modele la realidad dinámica del Entorno Laboral y el Entorno Educativo siguiendo la transformación del contexto para lograr identificar las oportunidades en las competencias de aprendizaje a nivel superior, utilizando modelos basados en agentes debido a las características comunes que tienen con los sistemas complejos.

8. Trabajos futuros

El trabajo presentado es parte de un proyecto, en el cual todavía se tiene que elaborar una revisión con el equipo de trabajo. Las actividades que siguen son:

- Estudiar el ecosistema para proponer otros subsistemas para diversificar las actividades del sistema.
- Especificar las características de cada uno de los agentes que permita el aprendizaje especializado.
- Formalizar a los agentes en base a sus capacidades.
- Definir las variables de sistemas para almacenar los valores en la base de conocimiento.
- Desarrollar el modelo basado en agentes en un software especializado.

Referencias

- Alegsa, L. (2018). Definición de ambiente de un sistema (entorno o contexto). Diccionario de Informática y Tecnología. https://www.alegsa.com.ar/Dic/ambiente_de_un_sistema.php
- Baena, M. (1999). El papel de la educación superior en el crecimiento y desarrollo de los países iberoamericanos. Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788]. Nº 45 (39), 1 de agosto de 1999. http://www.ub.edu/geocrit/sn-45-39.htm
- Cohen, D., & Asín, E. (2009). Tecnologías de información en los negocios. México: McGraw-Hill.
- Guerrero, J., Faro, M. (2012). Breve análisis del concepto de Educación Superior. In: Alternativas en Psicología. Tercera Época. Año XVI. Número 27. Agosto-Septiembre.
- IBM. (2015). Componentes de subsistemas. Obtenido de IBM Knowledge Center: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_aix_71/osmanagement/sysressubcom.html
- Lara-Rosano, F., Gallardo, A., & Almanza, S. (2017). Teorías, métodos y modelos para la complejidad social. Ciudad de México: COLOFÓN Ediciones Académicas.
- Maldonado, C. (2014) ¿Qué es un Sistema Complejo? Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia. 14 (29): 71-93, https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41438646004.
- Maldonado, C., (2015). Pensar La Complejidad, Pensar Como Síntesis. [online] Facso. uchile.cl. http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/54/maldonado.html.
- Mercado laboral (2020) Definición, qué es y concepto | Economipedia. https://economipedia.com/definiciones/mercado-laboral.html.
- Moyano, R. (2017). La investigación académica de la comunicación en América Latina desde la perspectiva de los sistemas complejos. http://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/3043/2991

- Richmond, B. (2004). An Introduction to system thinking. USA: ISEE Systems.
- Rodríguez Zoya, Leonardo G., & Roggero, Pascal, & Rodríguez Zoya, Paula G. (2015). Pensamiento complejo y ciencias de la complejidad. Propuesta para su articulación epistemológica y metodológica. Argumentos, 28(78),187-206.[fecha de Consulta 13 de Septiembre de 2020]. ISSN: 0187-5795. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=595/59541545016Rocha, Á. (2012). Framework for a Global Quality Evaluation of a Website. Online Information Review, 36(3), 374-382. https://www.abc.com
- Rodríguez, L., Roggero, P. (2015). Modelos basados en agentes: aportes epistemológicos y teóricos para la investigación social. Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales 60(225), 227–261.
- Salgado, C. (2005). Empleo y transición profesional en México. Papeles de población, 11(44), 255-285.
- Susatama, K., Ruíz, K., Arévalo, L. (2018). Modelación y simulación basada en agentes como alternativa para el estudio de las organizaciones empresariales. https://revistas, ucc.edu.co/index.php/in/article/view/1838.
- UNESCO. (2020). El Derecho a la Educación. https://es.unesco.org/themes/derecho-a-educación.
- Von Bertalanffy, L. (1989). Teoría General de los Sistemas. México: Fondo de Cultura Económica.