**SEMESTRE: 2023-20**

**NOMBRE(S) Y APELLIDOS COMPLETOS: Camilo Aguilar León**

**CÓDIGO DE ESTUDIANTE: 201820551**

**PROPUESTA DE PROYECTO DE GRADO**

1. **TÍTULO DEL PROYECTO (15 - 20 palabras)**

Aplicación del aprendizaje por refuerzo en la coordinación de la cadena de suministro de los alimentos

1. **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA/NECESIDAD** 
   1. Situación Actual (etapa identificación/caracterización)

Actualmente están surgiendo nuevos proyectos que buscan optimizar y tecnificar la cadena de suministro de los alimentos en Colombia con el objetivo de reducir los costos que actualmente tiene esta. Emprendimientos como Frubana han logrado reducir la cantidad de intermediarios entre los agricultores y los restaurantes a partir de la determinación de rutas optimas y el correcto manejo de los inventarios y la demanda lo cual ha permitido aumentar el margen de ganancia al productor y ofrecer precios más competitivos al cliente final.

* 1. Antecedentes (etapa identificación/caracterización)

Hasta la actualidad, se han desarrollado varios modelos de aprendizaje por refuerzo que buscan optimizar algunos de los procesos de la cadena de suministros. La mayoría de estos modelos se basan en el algoritmo de Q-learning y trabajan principalmente en el manejo de los inventarios al ser uno de los puntos clave de la cadena de suministros para coordinar entre los agentes de esta.

* 1. Situación Deseada

Se busca obtener un modelo basado en aprendizaje por refuerzo que permita mejorar la situación actual de la cadena de suministro. Esto se realizaría a partir de la toma de decisiones regidas por este modelo y que están relacionadas con los inventarios, rutas, demanda y otros factores importantes dentro de este contexto.

* 1. Análisis de consecuencias de la situación final

Las consecuencias directas sería poder brindar este nuevo modelo a los distintos emprendimientos u organizaciones que trabajen en el sector alimenticio y buscan optimizar su cadena de suministros. Dependiendo de que tan efectivo y útil se concluya al final de la investigación este podrá involucrarse más o menos directamente con las operaciones de los actores dentro de esta cadena. Es importante tener en cuenta las implicaciones o consecuencias eticas que tiene un trabajo de este estilo en el que posiblemente se usará información que no es pública y que puede llegar a afectar a algunos actores como en este caso serían los intermediarios.

* 1. Pregunta de investigación (etapa formulación)

¿De que manera se pueden mejorar los procesos internos de la cadena de suministros del sector alimenticio a partir del aprendizaje por refuerzo?

1. **JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (2 párrafos)**

* *¿Por qué se escogió o por qué se formuló ese problema/negocio/empresa?*
* *¿Para qué debe hacerse la investigación en ese tema? ¿Cuál es el valor agregado de su proyecto?* Justifique con razones.

Con el surgimiento de nuevos modelos relacionados con la inteligencia artificial, más específicamente las redes neuronales, surgieron nuevos modelos que mejoran significativamente soluciones para problemas en una gran variedad de contextos. Por esto mismo, la investigación de nuevos modelos que permitan mejorar los procesos involucrados en la cadena de suministro pueden traer grandes beneficios para los agentes dentro de esta.

Asimismo, con el surgimiento de nuevos emprendimientos que buscan la tecnificación de la cadena de suministro, existe una oportunidad real de desarrollar nuevas tecnologías que impacten en el sector agrícola, sector de transporte y en general todo el sector de alimentos.

1. **OBJETIVOS** 
   1. Objetivo general

Explorar modelos basados en el aprendizaje por refuerzo que modelen correctamente y mejoren los procesos dentro de la cadena de suministro

* 1. Objetivos específicos

Investigación de proyectos que hayan implementado aprendizaje profundo en problemas de distribución similares.

Diseño e implementación del modelo de aprendizaje por refuerzo, idealmente basado en aprendizaje profundo, que permita representar correctamente el sistema.

Probar distintas estrategias o políticas que mejoren la cadena suministro en tanto a intermediarios, tiempo, costos, etc.

1. **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**



1. **Metodología y resultados esperados**

La metodología que se piensa usar está basada principalmente en diseñar diferentes agentes basados en aprendizaje de refuerzo a la par de otros agentes o modelos que sirvan de comparación. Este diseño comprende desde el diseño teórico del agente como la creación de este agente en código. Además de esto, se ajustarán los parámetros con base al paper que se está basando el trabajo de tal manera que sirvan como escenarios de prueba para los agentes. A partir de esto se obtendrán diferentes resultados que surgen de la comparación de los agentes y también la visualización de los gráficos de aprendizaje de los agentes de RL. Por lo que se espera obtener el resultado de si los agentes de RL logran superar el rendimiento de otros modelos para lograr establecer en que escenarios son mejores o peores que otros modelos.

1. **LISTA DE REFERENCIAS (Mínimo 3)**

Benjamin Rolf, Ilya Jackson, Marcel Müller, Sebastian Lang, Tobias

Reggelin & Dmitry Ivanov (2022): A review on reinforcement learning algorithms and

applications in supply chain management, International Journal of Production Research, DOI:

10.1080/00207543.2022.2140221

Juarez, C. (18 de Julio de 2022). Así funciona la cadena de suministro agrotech de Frubana. The Logistics World. Recuperado de: <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/asi-funciona-la-cadena-de-suministro-agrotech-de-frubana/>

Yan, Yimo and Chow, Andy H.F. and Ho, Chin Pang and Kuo, Yong-Hong and Wu, Qihao and Ying, Chengshuo, Reinforcement Learning for Logistics and Supply Chain Management: Methodologies, State of the Art, and Future Opportunities (May 9, 2022). Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3935816 or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3935816>