

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CLASIFICACIÓN ARANCELARIA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TARIFF CLASSIFICATION

Ivonne López Hernández¹, Mizraim Martínez Hernández², Abram Uriel Del Río Hernández
Hernández³, Fátima Abril Gómez Cruz⁴

Resumen

El auge de la inteligencia artificial (IA) como herramienta de apoyo en diversas áreas del conocimiento y de la vida cotidiana obliga e impulsa a las empresas a adaptarse a esta, pues resulta ser de relevancia para propiciar la innovación y contribuir a la eficiencia. La implementación de la IA en el comercio internacional parece tener poca apertura, pues se limita principalmente a las áreas logísticas, mientras que, en otras áreas de estudio, como la clasificación arancelaria, recién la incorporan. Es por ello por lo que el presente trabajo pretende experimentar sobre herramientas de IA, con el objetivo de determinar si es eficiente para la

Abstract

The current technological revolution and the rise of artificial intelligence (AI) as a support tool in various areas of knowledge and daily life force and encourage companies to adapt to it as it is of relevance to promote innovation and contribute to efficiency. The implementation of AI in international trade seems to have little opening since it is mainly limited to logistic areas, while in other areas of study, such as tariff classification, it has just been incorporated. The present research work aims to experiment on AI tools, specifically, as it is a public tool to be used, with the objective of determining if this is an efficient tool for tariff classification in terms of time, precision, accuracy and

¹Ivonne López Hernández
Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo
ilopez@upmh.edu.mx  <https://orcid.org/0000-0001-9869-947>

²Mizraim Martínez Hernández
Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo
mmartinez@upmh.edu.mx  <https://orcid.org/0000-0003-0153-9721>

³Abram Uriel Del Río Hernández Hernández
Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo
abramu@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-0153-9721>

⁴Fátima Abril Gómez Cruz
Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo
fabrilcruz@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-0153-9721>

determinación de la clasificación arancelaria en términos de tiempo, precisión, exactitud y objetividad de la codificación. A través de diversos métodos de medición como la escala de Likert y bajo una comparativa de codificaciones de distintos niveles de complejidad obtenidas bajo el método deductivo y por el *chatbot ChatGPT* se determinó la cantidad de información necesaria para obtener una codificación acertada y de esta forma se concluyó que el chatbot ChatGPT es eficiente sólo en términos de tiempo, sin embargo, el constante uso del mismo, motorizado por las ramas de la IA, apoya a que su conocimiento sobre ésta área se vea incrementado conforme más tipo de información se le brinde, hecho que favorecerá al uso de la herramienta para que en un futuro no muy lejano, brinde mayor exactitud a los resultados.

Palabras clave: Clasificación arancelaria, inteligencia artificial, exactitud.

objectivity of the coding. Through various measurement methods such as the Likert scale and under a comparison of codifications of different levels of complexity obtained under the deductive method and by GPT chat, the amount of information needed to obtain an accurate codification was determined, and thus it was concluded that GPT chat is efficient only in terms of time. However, the constant use of the same, driven by the branches of AI, supports that its knowledge in this area is increased as more information is provided, a fact that will favor the use of the tool in order to obtain an accurate codification.

KeyWords: Tariff classification, artificial intelligence, accuracy.

Recibido: 07 de enero de 2026 **Aceptado:** 25 de enero de 2026

Introducción

Durante los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha tenido un gran auge en todas las ramas de la ciencia, lo cual genera incertidumbre sobre sus alcances en áreas donde no ha sido completamente abordada. Una de ellas es la clasificación arancelaria. Por lo que se iniciará presentando los principales conceptos asociados al conocimiento de la clasificación arancelaria.

Al respecto, la IA ha sido aplicada a sectores como el manufacturero, financiero, logístico, cadena de suministro y, al que nos compete respecto al comercio exterior, principalmente en la parte legal.

En el sector manufacturero, se presenta principalmente en la automatización de procesos, área que ha sido clave para mejorar la eficiencia y la productividad en la producción, por lo que hoy en día, la aplicación de la IA a estos procesos los llevó a otro nivel, ya que se han desarrollado fábricas inteligentes que implementan la interconexión entre dispositivos y el análisis de datos para reducir errores humanos y mejorar la calidad en los procesos productivos y productos terminados, lo cual se traduce en la reducción de costos.

En otra área, se tiene el monitoreo del abastecimiento de la cadena de suministro a través de la recopilación de datos que realiza la IA, la cual gestiona los inventarios y predice la demanda futura a través del análisis en tiempo real de conjuntos masivos de datos, combinando factores como las tendencias del mercado e indicadores económicos, lo que permite a las empresas responder y adaptarse a las demandas; además, permite detectar ineficiencias en las entregas, lo que se traduce en una mejora en la eficiencia de la disponibilidad del producto en el mercado.

Respecto al diseño de técnicas generativas, la IA permite simular el desarrollo y desempeño de productos, sin necesidad de elaborar prototipos, los cuales tienen que pasar por procesos de modificaciones para tener el diseño óptimo. Esta acción, definitivamente, reduce los costos y permite innovar por la exploración de nuevas ideas de diseño.

Otra área que se ha visto impactada es el sector financiero, donde la IA ha tomado riendas sobre los servicios que se ofrecen, entre los cuales están banca minorista, seguros, gestión de activos, entre otros, cuyo resultado ha sido mejorar la eficiencia y

productividad, gracias al fortalecimiento de la calidad en los servicios y productos ofrecidos, lo que se traduce en optimizar la rentabilidad de estos proveedores.

La IA procesa datos de evaluación de riesgos y ayuda a detectar delitos como el robo de identidad o reclamaciones falsas; sin embargo, su uso debe tratarse con cuidado, buscando mantener la ciberseguridad y proteger los datos de los consumidores.

En el sector logístico y de transporte, la IA ha reducido costos y automatizado cadenas de suministro; principalmente optimiza rutas de reparto para garantizar la entrega a bajo costo, mediante *softwares* con IA que recopilan y aprenden de conjuntos de datos para determinar rutas para los conductores, basadas en datos históricos sobre el tráfico, así como predecir la mejor ruta. Aunado a esto, es posible identificar la ubicación exacta del transporte.

De la misma forma, los almacenes y centros de distribución pueden proporcionar información acerca de sus capacidades, tiempos de carga y descarga, lo que ha permitido diseñar y optimizar las rutas de reparto en función del tiempo.

Aunado a esto, también se han coordinado procesos robóticos para mejorar la productividad, la recepción y ubicación de mercancías en función de los patrones de demanda, proporcionando ubicación eficiente de las mercancías en el almacén para que sean de fácil acceso y permitan la preparación eficiente de pedidos, reduciendo tiempo e incluso mercancía extraviada.

Las áreas que se enfocan en adaptar tecnologías de IA buscan que los softwares generen interpretaciones de forma autónoma, por lo que necesita constante actualización, representando una problemática en materia de clasificación arancelaria, ya que aún existen errores y codificaciones inexactas que derivan en una infracción y, por lo tanto, una sanción para la empresa que lo utiliza.

Experimentar la capacidad de *Genially* o ChatGPT con respecto a la capacidad de un ser humano en la determinación de la clasificación arancelaria de mercancías de comercio internacional, mediante la técnica de *focus group*, para establecer su grado de ayuda como herramienta tecnológica en la reducción de tiempos y costos del despacho aduanero.

La IA redefine la operatividad y competitividad industrial, impulsando la innovación y el desarrollo económico.

En el ámbito del comercio internacional, la implementación de modelos de IA en la clasificación arancelaria incrementa significativamente la precisión y exactitud técnica en la determinación de fracciones, reduciendo simultáneamente los tiempos de respuesta operativa en comparación con los métodos manuales, lo que optimiza la eficiencia de la cadena logística y minimiza riesgos de cumplimiento.

Metodología

Es un trabajo de corte mixto, aplicando mediciones estadísticas para determinar moda, media, mediana, varianza y desviación estándar que se presentaron a la hora de clasificar, con el fin de determinar la variabilidad existente entre la clasificación tradicional y la de la IA, en términos de la precisión en la clasificación arancelaria.

Se decidió utilizar un método comparativo y el método de estudio de caso, mediante la técnica de focus group, analizando 10 casos, ambos comparados

entre los resultados de una persona utilizando la metodología deductiva y con los resultados de ChatGPT, como un estudio experimental.

Se presentó una baja cantidad de información en cuanto a la relación de la IA y la clasificación arancelaria; se propuso la tarea de juntar la información disponible, explicar el contexto bajo el que se encuentra el tema a seguir y, posteriormente, realizar las clasificaciones para comparar los resultados.

Por otra parte, en función de las limitaciones y dadas las condiciones bajo las que se encuentra el contexto del conocimiento en la materia, el equipo autor de este trabajo se enfoca en obtener los resultados más detallados; sin embargo, se encuentran limitados por la falta de información y entrenamiento de la IA para la determinación de clasificaciones, por lo que la limitación se encuentra en la capacidad de análisis e interpretación de la ley por esta.

Sustento Teórico

Al hablar primeramente de la innovación, la cual, de acuerdo con Adair (2004), es producir o introducir alguna idea, método o instrumento nuevo para que sea puesto en marcha. Por

otra parte, Schumpeter (1939) define la innovación como el cambio irreversible de hacer las cosas, llamando empresa a las nuevas combinaciones y emprendedores a quienes realizan estas.

Sin embargo, para Peter Drucker (1963), la innovación provee más y mejores bienes y servicios, pero no cualquiera, sino que debe asegurarse de que sean mejores y más económicos.

Entonces, la innovación no es solo la generación de algún producto o servicio; su alcance va más allá, pues es permisible innovar desde una idea hasta las técnicas de ventas, por poner un ejemplo. Sin embargo, la razón de innovar ha de permitir generar un impacto, pues incluso podría relacionarse con la sostenibilidad.

Teoría de la Destrucción Creativa

Esta teoría es considerada una de las más influyentes en la economía y la innovación, pues Schumpeter argumenta que la innovación es el motor del crecimiento económico. Así mismo, en la teoría, describe la destrucción creativa para describir a la innovación no solo como un proceso que

brinda nuevas tecnologías o procesos, sino también la eliminación de los antiguos procesos que, para la llegada de los nuevos, ya son obsoletos.

De acuerdo con Aghion et al. (2021), el conocimiento basado en la innovación se sostiene con tres ideas. La primera dice que la innovación es una acumulación sostenida a base de conocimientos posteriores, con ideas agregadas a la anterior, pues, de lo contrario, tendríamos que reinventar todo constantemente.

La segunda idea es que la innovación tiene una dependencia de los incentivos y protección a los derechos de autor. Es decir, para que un emprendedor se vea impulsado a innovar, es porque está motivado por un retorno de inversión con un plus de ganancia, apoyado por la protección de los derechos de autor y los incentivos. De lo contrario, de no existir una protección a las imitaciones o impuestos por ingresos a la innovación, se desalienta la inversión en la misma.

Esta segunda idea resulta interesante, especialmente por la forma en cómo se debería regular el sistema que genera incluso hasta videos a partir de motores de IA, puesto

que es innovador, están mejorando ideas previamente existentes, no hay reinención, pero tampoco hay un autor que sea reconocido por generar las imágenes, videos, sonidos, etc. Incluso sería complicado determinar si debería haber algún tipo de incentivo o regulación para estos casos.

Así mismo, en el caso de ChatGPT, al ser una posible herramienta que apoye a la realización de una clasificación arancelaria, entraría en cuestión el crédito que se le otorgue a esta al final. Incluso sería un tema completo para investigar.

Finalmente, la tercera idea es sobre el concepto hablado al principio de este subtema, la destrucción creativa como un factor que obsoleta las innovaciones anteriores, agregando nuevas ideas.

Así mismo, los autores sugieren un dilema en el proceso de crecimiento, pues si bien los incentivos a la innovación son un aspecto importante en la misma, los empresarios que logren desarrollar nuevos procesos o tecnologías y tengan crecimiento económico no deberían usar eso para impedir la creación de nuevas empresas o productos,

opacando de esta manera a los emergentes, evitando el éxito de las nuevas ideas.

En cierto modo, la tercera idea tiene un impacto en el uso de la tecnología de IA a nivel general, puesto que existen ya actividades que un usuario cualquiera puede realizar con el simple uso de la imaginación y un dispositivo, reemplazando y opacando lo que una persona dedicada a ello podría realizar, como pinturas, canciones e incluso investigaciones completas. Es tal cual el concepto de la destrucción creativa.

Con respecto a la clasificación arancelaria, es un aspecto importante para considerar, puesto que, al ser un proceso cognitivo avanzado, el alcance que tiene un chatbot para realizar este tipo de actividades podría impactar en cómo se percibe una persona dedicada a estas actividades.

Teoría de la Innovación Abierta

Conforme al texto de Morales y Álvarez (2021), existen dos formas de innovar, cerrada y abierta; la cerrada se refiere a las empresas que emplean recursos exclusivamente internos de la empresa para innovar, mientras que la innovación abierta se refiere al uso de

recursos internos y externos para potenciar los resultados de esta.

Existen beneficios en la aplicación de la innovación cerrada, como el menor empleo de recursos financieros, mayor capacitación para la producción interna, mejora de la competitividad de los productos en el exterior al ser un proceso meramente interno.

También se menciona la existencia de tres estrategias emergentes de la innovación abierta: conocimiento que viene de afuera hacia adentro, conocimiento que va de adentro hacia afuera y la implementación de entrada y salida. Con respecto a los mecanismos asociados con la innovación abierta, de entrada, está la búsqueda de ciencia y tecnología, propiedad intelectual, externalización de servicios que innoven y desarrollen, alianzas estratégicas, entre otros.

Para la innovación abierta de salida, están la venta de licencias, transferencia de conocimiento y tecnología, venta de propiedad intelectual y creación de negocios independientes de la empresa matriz. En cuanto a la mixta, se incluyen mecanismos de ambas maneras anteriores.

En asociación con la IA, la innovación abierta, en sus tres ramas, incluye por completo los campos vistos, pues, por ejemplo, considerando a las empresas mencionadas en los antecedentes, crean softwares de IA capaces de generar clasificaciones arancelarias, los mismos que son puestos en venta como servicio para externos.

De este modo, se aplica una innovación abierta mixta, pues generan un software con información de la empresa, conocimientos del exterior y ponen en venta este servicio.

En cuanto al chatbot ChatGPT, se relaciona más con una innovación abierta de entrada, pues una empresa o un interesado en herramientas de IA sin los recursos disponibles para adquirir un servicio como el planteado en el párrafo anterior, utiliza un software que está al alcance de todos, creado por una empresa exterior con el fin de usarlo para beneficio propio, de modo que utiliza conocimientos y tecnologías exteriores para desarrollar nuevas técnicas en su trabajo.

Teoría de la Difusión de la Innovación

De acuerdo con Urbizagástegui-Alvarado, (2019), la teoría de Rogers explica la forma en que una población adopta innovaciones, asegurando que la tasa de conocimiento de una innovación por la población que la adopta es mayor que la tasa de adopción de la innovación, así como el proceso que es necesario que pase antes de que se adopte una innovación. Consiste en 5 pasos:

- **Conocimiento:** Un individuo se ve expuesto a la información sobre una innovación, aun sin tener una percepción de ella, como conociendo la forma en que opera.
- **Persuasión:** Esto sucede en el momento en que un individuo previamente expuesto a la innovación se ve influenciado positiva o negativamente por su perspectiva hacia la innovación.
- **Decisión:** Una vez el individuo adopta una postura, decide si acepta o rechaza la innovación.
- **Implementación:** Sucede cuando un individuo decide aceptar y adoptar la innovación para ponerla en práctica.
- **Confirmación:** En otras palabras, el individuo refuerza la decisión de haber aceptado la innovación y entra en un probable campo donde su decisión se vea

corrompida por otros mensajes conflictivos acerca de la innovación.

También, Rogers sugiere que una población puede dividirse en diferentes segmentos dependiendo de la propensión que tienen al adoptar una innovación, siempre y cuando esta innovación sea lo suficientemente madura para satisfacer las necesidades de los segmentos.

Están los innovadores, quienes promueven el cambio mediante la innovación, gastan energía, tiempo, creatividad y recursos en la creación de nuevas ideas y, a pesar de que comparten sus hallazgos, no son la mejor fuente difusora de ello, pues no tienen mucho alcance.

Los adoptantes iniciales, siendo principalmente líderes de opinión que ponen a prueba las nuevas ideas de los innovadores de manera cuidadosa. Una vez probada, se evalúan los resultados para determinar la decisión de adoptar o rechazar la innovación; más tarde, cuando las ventajas de la innovación empiezan a notarse, surgen las adopciones iniciales, se comienza a esparcir el hecho de que es una buena idea puesta en

práctica, difundiendo la recomendación a través de comentarios positivos.

Cuando los líderes de opinión emiten opiniones positivas sobre la innovación, comienza a difundirse hacia la mayoría temprana, quienes, a pesar de sentirse atraídos por el progreso dadas las innovaciones, necesitan asegurar su decisión basados en pruebas sólidas, pruebas que consideran válidas si son enunciadas por sus líderes de opinión. Para esta etapa, lo nuevo deja de ser novedad y comienza a normalizarse.

Seguido de esta etapa de difusión, llega a la mayoría tardía, quienes tienen miedo al riesgo y no aceptan fácilmente las nuevas ideas o tecnologías. Este grupo de personas teme quedarse fuera de las novedades, por lo que la única razón por la que actúan y adquieren las innovaciones es porque ya no tienen otra solución.

Finalmente, los rezagados son personas que consideran altamente riesgosa la adopción de las innovaciones; constantemente buscan argumentar en contra de las mismas. Generalmente, esto se da

porque las innovaciones rompen paradigmas que este grupo de personas tiene arraigados.

Esto es un claro ejemplo de la manera en la que la IA, especialmente los chatbots, son una innovación que ha pasado por este proceso, dado que, desde hace años, los medios de comunicación han transmitido ideas sobre lo que, para la época en la que fueron transmitidas, se consideraba como futuro posible para la implementación de IA en la vida cotidiana.

Existieron grupos innovadores que comenzaron a crear softwares, hardwares y sistemas completos basados en la IA, que los adoptantes iniciales; laboratorios de estudio, de experimentación, etc. Comenzaron a trabajar para obtener opiniones iniciales, dar a conocer mediante informes cómo funciona y los alcances que tiene.

La mayoría temprana comenzó a adoptar esta innovación y adaptarla a diferentes campos para, incluso, lucrar con ello pese a su inseguridad con respecto a estos temas.

La mayoría tardía y rezagados somos nosotros como personas que viven

cotidianamente, adoptando estas innovaciones para el trabajo, para actividades en casa, para facilitar acciones, para diversión, etc., como última opción, con miedo de que aquellos futuros posibles anteriormente propuestos por medios de comunicación se hagan realidad.

Los rezagados son las personas que se niegan a utilizar la innovación, argumentando temas que van más allá de una simple comprensión científica, alcanzando temas incluso filosóficos con los que intervendría la inclusión de la IA.

Podría decirse que, en la rama del comercio exterior y las clasificaciones arancelarias, las empresas que adaptan los sistemas para generar programas dedicados a clasificar mercancías con IA serían la mayoría temprana, puesto que son pocos los interesados en fusionar ambos temas.

La mayoría tardía y rezagados terminan siendo prácticamente el mismo, puesto que hay muy pocos opinando al respecto o realizando estudios dedicados específicamente a la implementación de IA en la clasificación arancelaria, por lo menos la

mitad de ellos, en rotundo desacuerdo con la fusión.

Considerando las teorías previas, se puede pensar que la constante innovación nos ha dirigido a muchas de las actividades e incluso formas de vivir que actualmente rigen ciertos grupos de personas, dependiendo de los intereses y las innovaciones que estos hayan adoptado.

Sin embargo, pese a lo aprendido en la investigación y lectura de estas teorías, no coinciden del todo con la realidad a la que se enfrenta el tema a tratar dentro del trabajo de investigación, puesto que, si bien la IA, esencialmente los chatbots, son una herramienta del día a día y de apoyo en muchos aspectos administrativos, dentro de la rama de la clasificación arancelaria no hay intentos relevantes de innovación, pues no pasan de fuentes no tan confiables que han hecho estudios leves.

Resultados

Es necesario comenzar aclarando que, ChatGPT hace de conocimiento el hecho de que no es totalmente capaz de realizar una

clasificación, no importa la forma en la que se redacte la información que se le otorga.

Por lo que se describe de manera resumida el procedimiento que se hizo para obtener los resultados finales en cada clasificación; después, se hará una comparación sobre las argumentaciones que se hicieron con la metodología deductiva y las que Chat GPT arrojó, comparación que será descrita dentro del resumen en cada mercancía.

Así mismo, al final de cada mercancía se mostrará si es resultado positivo o negativo; dadas las condiciones bajo las que los autores se encuentran, limitados a resultados obtenidos sin ayuda de autoridades o especialistas, los resultados que arroje el chatbot Chat GPT serán calificados con respecto a las codificaciones que se obtuvieron con la metodología deductiva.

Utilizando las codificaciones que resultaron del uso del método deductivo y del uso de Chat GPT, se establecieron bases para lograr medir precisión, exactitud y tiempos. Primero, se decidió utilizar la escala de Likert para ponderar las fracciones arancelarias en únicamente uno o dos dígitos, para que sus

mediciones sean más didácticas de lo que serían con 10 dígitos.

De acuerdo con Matas, (2018), la escala de Likert es un instrumento métrico donde los encuestados emiten sus opiniones con respecto a un ítem a través de una escala ordenada y unidimensional.

Hay factores clave que influyen en la decisión de haber elegido este instrumento de medición. El factor principal es que, al ser una medición de opiniones y, basados en la premisa de que las fracciones arancelarias obtenidas son el resultado de las interpretaciones de los textos de las notas explicativas derivadas de la LIGIE, que serán la base para la ponderación de las fracciones que el chatbot ChatGPT arroje, es un instrumento que puede ser utilizado en este trabajo, pues su objetivo es reducir la cantidad de dígitos que serán utilizados para mediciones posteriores.

La ponderación surge de la codificación obtenida en ChatGPT, basada en qué puntos del artículo 1ro., de la LIGIE coinciden con la fracción arancelaria obtenida con el método deductivo.

Por ejemplo, si la fracción arancelaria arrojada por ChatGPT coincide con la sección, son dos puntos; si coincide con el capítulo, son dos puntos más; si sucede lo mismo con la partida, se asignan dos puntos extras y así sucesivamente hasta los NICOS, es decir, del 0 al 10.

En la Tabla 1 se muestran las dos fracciones arancelarias arrojadas por ambas fuentes, de modo que funcionen como comparativa visual. Después, está el resultado obtenido de la ponderación de cada mercancía.

Tabla 1.
Ponderación de acuerdo a la escala de Likert.

Estructura de clasificación arancelaria	Codificación con método deductivo	Codificación con ChatGPT	Coincidencias	Puntuación
Capítulo	95	95	SI	2
Partida	6	6	SI	2
Subpartida	32	32	SI	2
Clasificación	1	1	SI	2
NICO	0	0	SI	2
Total				10

Nota: Se muestra un ejemplo de la ponderación más alta posible de acuerdo a la coincidencia de dígitos conforme a la escala de Likert, entre el método deductivo y el resultado arrojado por ChatGPT.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.
Comparativa de fracciones arancelarias obtenidas.

Mercancía	Clasificación arancelaria	ChatGPT	Resultado con base en la escala
Frambuesa	0810,20,01 01	0810,30	6
Miel	0409,00,01 00	04,09	6
Salsa macha	2103,90,99 00	21,03	6
Carlota de limón	1905,31,01 00	1901.90.99	4
Coldsnap	8509,40,99 99	8418.69.99	4
Óprocesador de alimentos	8438,50,99 00	8474.90.99 NICO 99	4
Helmfon	6506,99,91 00	65.06	6

Mercancía	Clasificación arancelaria	ChatGPT	Resultado con base en la escala
Lifeclock	3006,50,01 00	91.05	0
Barril de cerveza Heineken	2203,00,01 00	7323.93.02	0
Cepillo espejo	9603.29.99 00 7009.92.01 00	9603.21.01 7009.92.01	8

Nota: Se muestran ambas fracciones obtenidas por ambos métodos, así como su puntuación obtenida.

Fuente: elaboración propia.

Una vez observadas las calificaciones que obtuvo cada mercancía, podemos adelantar que, pese a que ninguna es del todo correcta y, tomando en cuenta que cuando se utilice ChatGPT sea sin una base con que compararlo, tienen un alcance aceptable, con una media de 4, moda de 6, varianza de 5.3 y desviación estándar de 2.4.

Esto significa que, de los intentos considerados más adecuados a lo que se necesitaba medir, no existe mucha dispersión en cuanto a calificación se refiere. Si bien se habla de una calificación basada en una codificación obtenida de una interpretación de la ley, al final las ponderaciones funcionaron para tener una referencia que usar para realizar las medidas y, a su vez, determinar las conclusiones.

Precisión

Para complementar las mediciones realizadas anteriormente, como la varianza y dispersión estándar, se implementaron dos mediciones

extras; primero, la precisión, que consiste en qué tanto se alejan un conjunto de datos entre sí, es decir, qué tanta diferencia se tiene entre sí los datos.

Esto se obtiene restando pares de datos entre sí, de manera que el par que tenga menos diferencia entre sí es el más preciso. Para determinar qué pares de datos se deben restar en este trabajo, se utilizó la forma en la que se dividieron las mercancías, por la forma en la que se clasifican.

Por ejemplo, la frambuesa y la miel son llamadas; su método de obtención de fracción arancelaria fue similar. Lo mismo sucede con la salsa macha y carlota de limón. Dando seguimiento a esta lógica, se restaron las dos calificaciones obtenidas en cada par, de modo que así se obtuviera la precisión en cada conjunto de datos.

Se puede observar en la Tabla 3 que los pares que mayor precisión tuvieron fueron los de la frambuesa y miel, las dos mercancías tuvieron la misma calificación. Entre más aumenta el nivel de complejidad que requiere la mercancía para obtener una clasificación, menor será la precisión.

Por otro lado, el par que corresponde a las mercancías por las que se utilizó la regla general 4, es decir, se aplicó la analogía para determinar la fracción arancelaria. Esto significa que, para utilizar ese tipo de procedimientos, el ChatGPT no es tan exacto, pues se requiere imitar procesos cognitivos más complejos para lograr determinar que es necesario aplicar una analogía.

Tabla 3.
Ponderación de precisión.

Resultado	0	2	4	6	8	10
Nivel de precisión	Precisión total.	Muy buena precisión.	Preciso	Poco preciso	Muy poco preciso	Sin precisión alguna

Nota: Se muestran las posibles ponderaciones a los resultados de la precisión.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.
Precisión de las fracciones arancelarias arrojadas por ChatGPT.

Mercancía	Clasificación	Precisión	
Frambuesa	6	0	Precisión total
Miel	6		
Salsa macha	6		
Carlota de limón	4	2	Nivel de precisión: muy alto
Coldsnap	4		
Procesador de alimentos	4	0	Precisión total
Helmfon	6		
Lifeclock	0		
Barril de cerveza Heineken	0	6	Nivel de precisión: bajo
Cepillo espejo	8		
		8	Nivel de precisión: muy bajo

Nota: Se muestran ambas fracciones obtenidas por ambos métodos, así como su puntuación obtenida.

Fuente: elaboración propia.

Tiempos

Como se estableció en los objetivos de este trabajo, determinar la eficiencia y eficacia de ChatGPT es un aspecto importante para reducir tiempos en una operación de comercio

exterior a grandes rasgos, por lo que se hizo la medición de tiempo observado, la cual consiste en usar un cronómetro para la realización de cada clasificación, tanto en el método deductivo como con ChatGPT.

En la tabla 5 se muestran ambos tiempos, tanto el periodo en el que se tomaron como los tiempos, primero en el método deductivo, por sus siglas M.D., y después de ChatGPT, por sus siglas C.

Tabla 5.
Tiempos y periodos por mercancía (minutos).

Mercancía	Periodos (M.D.)	Tiempos (M.D.)	Periodos (C.GPT)	Tiempos (C.GPT)
Frambuesa	20:43 - 21:15	32	21:20 - 21:35	15
Miel	18:20 - 18:55	35	19:02 - 19:09	9
Salsa macha	19:30 - 20:20	50	20:32 - 20:45	13
Carlota de limón	22:00 - 22:50	50	22:52 - 23:03	11
Coldsnap	19:07 - 20:03	57	20:06 - 20:21	15
Procesador de alimentos	18:24 - 19:37	113	19:41 - 19:53	12
Helmfon	20:47 - 21:42	55	21:44 - 22:04	20
Lifeclock	22:28 - 23:08	40	23:13 - 23:35	22
Barril de cerveza Heineken	20:33 - 21:53	120	22:00 - 22:10	10
Cepillo espejo	19:50 - 20:37	47	20:39 - 20:59	20

Nota: Se muestran los periodos de tiempo y el tiempo que ambos métodos tardaron en dar una respuesta.

Fuente: elaboración propia.

Una vez medidos los tiempos, para facilitar la comparación, se agruparon de nuevo en pares, de tal modo que quedaran los mismos pares en precisión, exactitud y mediciones de tiempos.

Como puede observarse en la Tabla 6, al agruparse ambas mercancías, se sumaron y el resultado se dividió entre dos, para determinar la media de tiempo de ambos resultados. A simple vista, se puede asumir que la diferencia de tiempos entre ambos métodos es muy grande en todos los casos; el ChatGPT reduce a más de la mitad los tiempos, por lo que, en este sentido, es sencillo concluir que el chatbot o ChatGPT es más rápido.

Cabe destacar que, a cada método, se agregaron los minutos extras que se ocuparon para determinar la merceología de cada mercancía, pues, tomando en cuenta que esa misma merceología se ocuparía para la búsqueda de una fracción arancelaria en ChatGPT, ello involucra incrementar el tiempo que tardaría una persona en determinar la misma usando el chatbot ChatGPT.

Tabla 6.
Media de tiempos por grupos de mercancías (minutos).

Grupos	Tiempos (M.D.)	Tiempos (C. GPT)	Media de tiempo (M.D.)	Media de tiempo (C.GPT)
Frambuesa	32	15	33,5	12
Miel	35	9		
Salsa macha	50	13	50	12
Carlota de limón	50	11		
Coldsnap	57	15	85	13,5
Procesador de alimentos	113	12		
Helmfon	55	20	47,5	21
Lifeclock	40	22		

Grupos	Tiempos (M.D.)	Tiempos (C. GPT)	Media de tiempo (M.D.)	Media de tiempo (C.GPT)
Barril de cerveza Heineken	120	10	83,5	15
Cepillo espejo	47	20		

Nota: Se muestran las medias de tiempo por grupo de mercancías.

Fuente: elaboración propia.

Dados los métodos empleados para obtener los resultados, tanto por medición como las comparativas en ambas argumentaciones, se puede agregar que el uso de una IA en un aspecto tan importante dentro del comercio exterior como lo es la clasificación arancelaria requiere de una convicción muy marcada y, al final, no resulta tan sencillo o práctico como una persona pensaría en primer lugar.

El uso de ChatGPT como herramienta para mejorar la eficiencia de un proceso de comercio exterior, a través de la obtención de una clasificación arancelaria, resulta ser poco viable en términos de eficiencia.

Con base en las tablas anteriores, el tiempo en que el factor humano realiza una clasificación arancelaria se reduce por más de la mitad por ChatGPT, a pesar de considerarse un tiempo extra para la consulta de una merceología. De esta forma, se podría decir que el chatbot de ChatGPT es eficiente.

Sin embargo, el tiempo no es la única medición necesaria para determinar si una herramienta es eficiente, pues de dar resultados erróneos el tiempo ahorrado significa un tiempo gastado pues habría que volver a llevar a cabo un mismo procedimiento, lo que sin duda alguna restaría tiempo a un proceso que pretendía ser eficiente.

La razón por la que inferimos esta argumentación data de la mediciones de precisión y exactitud que demuestran que Chat GPT pudo ser preciso en tan solo un 20% del total de las mercancías, es decir, dos pares y cuatro mercancías por unitario, si realizamos un análisis más profundo, las mercancías que resultaron ser más precisas son aquellas que su clasificación arancelaria está llamada y no presentan mayor complejidad por ser obtenidas de la naturaleza y no llevar en sí algún procedimiento que altere su naturaleza.

Dicho así, el otro par de mercancías confiere un nivel mayor de complejidad al ser obtenidas por regla 3 b) que, si bien ChatGPT no demuestra completo uso de las reglas generales, para estas mercancías logra obtener un resultado más acercado. Es por esta razón que ChatGPT resulta ser poco objetivo y, por tanto, poco eficiente en función de las dos variables, tiempo y objetividad.

En resumen, el ChatGPT ofrece resultados rápidos, pero poco objetivos, razón por la cual podríamos determinar que es poco eficiente, pues su mala deducción implicaría un gasto extra de tiempo, por lo que sería contradictorio con su velocidad.

Otro punto importante sobre el uso de ChatGPT es la información que la herramienta de *machine learning* requiere, debido a que, por su forma de operar por medio del aprendizaje no supervisado, descrito en la introducción de esta investigación, es menester brindar solo la información necesaria y asegurarse de que esta sea clara y concisa con el fin de no brindar información innecesaria. Los *prompts* que han de brindarle a ChatGPT deben ser bien definidos y claros para que nos arroje la respuesta correcta o la respuesta que esperamos.

Durante el experimento con ChatGPT, se demostró que, al proporcionar toda la merceología como instrucción, las respuestas de ChatGPT versaban sobre “consultar a un experto en comercio internacional” y sobre dar información técnica más específica para obtener resultados más favorables, por lo que fue necesario reescribir la petición con

información más concisa y, en efecto, la respuesta del chatbot era más acertada.

Conclusiones

Como pudo observarse en el desarrollo de los resultados, la implementación de ChatGPT en la realización de una clasificación arancelaria no es algo tan sencillo de realizar, principalmente porque no hay constancia en los resultados que el chatbot ChatGPT brinda, por lo cual no hay una base de referencia para comprender de qué dependen los resultados que el mismo arroje; por ejemplo, con la primera mercancía, las frambuesas, se hicieron diferentes pruebas durante el tiempo de realización del trabajo.

En cuanto a tiempos, siempre fue una constante varianza de segundos, pues dependía de la cantidad de texto que el chatbot ChatGPT arrojara.

Sin embargo, en cada intento, aumenta y disminuye la cantidad de dígitos y el nivel de exactitud, pues en un intento podría arrojar un resultado y, al volver a hacer la misma petición, el resultado diferiría por completo, siendo este positivo en su mayoría, por lo que el mostrado

en resultados fue el que más se acercaba a la fracción arancelaria obtenida con el método deductivo.

Como se mencionó en un inicio, por naturaleza del machine learning y los modelos de lenguaje de gran tamaño, el chatbot ChatGPT aprende de la repetición de datos y soluciones, por lo que esto explicaría el porqué del comportamiento del chatbot ChatGPT al dar una respuesta distinta a la arrojada con anterioridad a una misma petición.

Y, por lo tanto, esto influye en cuántas veces habría que realizar la petición; sin embargo, esto no asegura que en cada petición se mejore la información.

Dado este ejemplo, los resultados de las mercancías que le proceden están basados en la premisa de que se usa ChatGPT como base para continuar realizando una clasificación, mas no para hacerla completamente sin revisar que los dígitos arrojados son exactamente la codificación adecuada para la mercancía, al igual que habrá que considerar que algunas veces, cuando arroja los 10 dígitos correspondientes a la LIGIE, algunos no coinciden con lo que la misma menciona dentro de su primer artículo.

Cabe destacar que, el chatbot ChatGPT no refleja el hecho de realizar la clasificación arancelaria con base a la interpretación de las reglas generales, pues en las clasificaciones que requerían de mayor complejidad por el uso de reglas.

Por ejemplo, regla 4, la respuesta era simplemente que se debía contactar a un experto en comercio exterior para realizar ese trabajo, sin embargo, si se realizaba una petición más específica, bajo qué regla realizar la clasificación, por ejemplo, “dime la clasificación arancelaria de un cepillo con espejo en base a la regla general 4 de la LIGIE”, la respuesta tomaba una vertiente hacia un resultado más acertado.

Pero el fin de implementar esta herramienta no es el especificar cómo realizar la clasificación pues esto implicaría un trabajo anterior para saber el camino que debería tomar el chatbot ChatGPT y por lo tanto, no se cumpliría el objetivo de implementar esta herramienta para mejorar la eficiencia.

Teniendo en cuenta esta premisa, existe otro punto en contra de la implementación, y es la forma en la que se redacta el texto para solicitar una fracción al

chatbot ChatGPT, pues, como se mencionó desde un principio, la idea es darle toda la información posible al chatbot ChatGPT para que este tenga todas las bases necesarias para dar una respuesta lo más acertada posible al objetivo.

A pesar de ello, algunas veces, al intentar poner la merceología completa dentro de la petición, se arrojaron resultados no deseados o prácticamente nulos, en los que ChatGPT mencionaba que no tenía acceso alguno a la ley y, por lo tanto, no era capaz de otorgar una fracción arancelaria.

Sin embargo, al intentar redactar diferentes formas de solicitar la fracción, se pudo observar que, con simplemente solicitar de esta manera “Dame la clasificación arancelaria de...” sin dar información extra, el chatbot ChatGPT otorga una codificación, no siempre acertada. Esto da a conocer que a veces, con menos información, da mayores resultados, dificultando aún más establecer una forma rígida y constante de utilizar el chatbot como herramienta de apoyo para la obtención de una clasificación arancelaria.

Si bien el chatbot ChatGPT logra la tarea de agilizar tiempos a diferencia de una

metodología deductiva, siempre es necesario rectificar los resultados con la lectura de las notas de la elección de fracción por el mismo.

De modo que, con este software, aún es necesaria la intervención de un experto en comercio internacional que sepa interpretar los textos de notas de sección, capítulo, partida, subpartida, nacionales y explicativas para confirmar o descartar la codificación que el ChatGPT arroje.

Por lo tanto, se concluye que es una herramienta de ayuda en la elaboración de una clasificación arancelaria para la obtención de las regulaciones y restricciones arancelarias y no arancelarias de las mercancías objeto de importación o exportación, mas no una forma absoluta de obtener una fracción arancelaria sin supervisión de un experto.

El chatbot ChatGPT no es del todo capaz de mantener una base con la cual se pueda establecer un punto de partida para solicitar fracciones arancelarias de una manera constante.

Siempre es necesario tener bien definida la merceología de una mercancía, de modo que, en caso de una respuesta no

deseada por parte del chatbot, se pueda reescribir o reestructurar la redacción de la petición para la mercancía objetivo, así, en dado caso, hay que “jugar” con la redacción para obtener un resultado deseado, sin perder de vista que los prompts que han de proporcionarse deben ser claros y concisos.

Por lo que, resulta poco eficiente brindar toda la información de una merceología y es recomendable dar solo los datos necesarios en forma de palabras clave.

Sin embargo, es necesario mantener la postura de siempre: rectificar la fracción con la lectura de las notas. Por otra parte, cabe destacar que, considerando el bajo nivel de consistencia de los resultados que arroja el chatbot ChatGPT, se recomienda hacer las mismas peticiones en diferentes horarios, de modo que se contemplen las diferencias que el mismo arroje y determinar cuál de los resultados será el óptimo para trabajar, en caso de tener la oportunidad de rectificar las fracciones arrojadas y contemplar sus diferencias, si es que las hay, para la obtención de la fracción adecuada.

Referencias

- Adair, J. (2004). *The concise Adair on creativity and innovation*. Thorogood Publishing.
- Aghion, F., Antonin, C. & Bunel, S., (2021). *El poder de la destrucción creativa*. Centro de Libros PAPF, SLU.
- Drucker, P. (1963). *Managing for results*. Harper & Row.
- Martínez, M., López, I., & Ortiz, R. (s/f). La aplicación del método deductivo en la clasificación arancelaria de mercancías de comercio internacional. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25601w/ClasifArance.pdf>
- Matas, A. (2018, enero-marzo). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-47. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Morales, R., & Álvarez, E., (2021, mayo). Innovación abierta como acelerador de competitividad y resultados empresariales, un estudio bibliométrico. *Revista Economía y Política*, 34, 1–16. <https://www.redalyc.org/journal/5711/571167877002/html/>
- Schumpeter, J. (1939). *Business cycles: A theoretical, historical, and statistical*

analysis of the capitalist process.

McGraw-Hill.

Urbizagástegui-Alvarado, R. (2019). El modelo de difusión de innovaciones de Rogers en la bibliometría mexicana. 9(1), e071. <https://doi.org/10.24215/18539912e0>

71