

Documentos de Trabajo

ISSN 2219-780X

6

AGOSTO
2025

Estudio sobre Inteligencia Artificial aplicada a los precios de transferencia

Jairo A. Godoy G.



Estudio sobre Inteligencia Artificial aplicada a los precios de transferencia

Jairo A. Godoy G.

Agosto 2025

Serie: Documento de Trabajo
ISSN: 2219-780X

© 2025, Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT)

Estudio sobre Inteligencia Artificial aplicada a los precios de transferencia

DT-06-2025

Jairo A. Godoy G.

Propiedad Intelectual

Todos los derechos reservados. Esta publicación es de acceso libre y puede consultarse en formato PDF y EPUB a través del sitio oficial del CIAT: www.ciat.org. Se autoriza su reproducción total o parcial únicamente con fines educativos o de investigación, siempre que se cite adecuadamente la fuente. Queda prohibido su uso con fines comerciales, así como la modificación de su contenido, sin previa autorización escrita del CIAT.

Las opiniones expresadas en esta obra son de exclusiva responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente la posición institucional del CIAT, de sus países miembros, ni de las organizaciones o instituciones a las que el autor esté afiliado.

Citar así:

Godoy G. J. A. (2025). *Estudio sobre Inteligencia Artificial aplicada a los precios de transferencia* (Documento de Trabajo No. DT-06-2025). Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT). <https://www.ciat.org>

Contenido

Glosario	5
1. Introducción y justificación del estudio	6
1.1. Contexto global de los Precios de Transferencia	6
1.2. Motivación para la aplicación de Inteligencia Artificial	8
1.3. Objetivos del estudio	9
1.4. Alcance	10
2. Marco teórico y revisión de la literatura	11
2.1. Precios de Transferencia y el análisis de comparabilidad	11
2.2. IA en el ámbito fiscal y de Precios de Transferencia	13
2.3. Principales técnicas de IA y su potencial para Precios de Transferencia	14
3. Planteamiento teórico	17
3.1. Diseño teórico	17
3.2. Fuentes de información y datos	19
3.3. Procesamiento y selección de datos	20
3.4. Técnicas de análisis	21
3.5. Herramientas tecnológicas	22
4. Marco legal y ético	24
4.1. Protección de datos y confidencialidad	24
4.2. Sesgos en la IA y responsabilidad	25

5. Plan piloto o ejemplo de aplicación	27
5.1. Objetivos del plan piloto o ejemplo de aplicación	27
5.2. Descripción del piloto o ejemplo de aplicación	27
6. Conclusiones y recomendaciones	33
6.1. Principales hallazgos	33
6.2. Recomendaciones de política y estrategia	33
6.3. Futuras líneas de investigación	34
6.4. Conclusiones	35
Referencias	36

Glosario

OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
IA:	Inteligencia Artificial.
NLP:	Procesamiento de Lenguaje Natural (en inglés: Natural Language Processing).
CIAT:	Centro Interamericano de Administraciones Tributarias.
ISORA:	Encuesta Internacional sobre Administración Tributaria (en inglés: International Survey on Revenue Administration).
RPA:	Automatización Robótica de Procesos.
CbCR:	Informe País por País (en inglés: Country-by-Country Report).
IRS:	Servicio de Rentas Internas (en inglés: Internal Revenue Service).
HMRC:	Agencia Tributaria y Aduanera del Reino Unido (en inglés: His Majesty's Revenue & Customs).
OCR:	Optical Character Recognition; su función principal es convertir imágenes de texto en texto digital editable.
PDF:	Portable Document Format; su función principal es visualizar documentos con formato preservado.
API:	Interfaz de Programación de Aplicaciones (en inglés: Application Programming Interface).
SEC:	Comisión de Bolsa y Valores de los Estados Unidos (en inglés: Securities and Exchange Commission).

1. Introducción y justificación del estudio

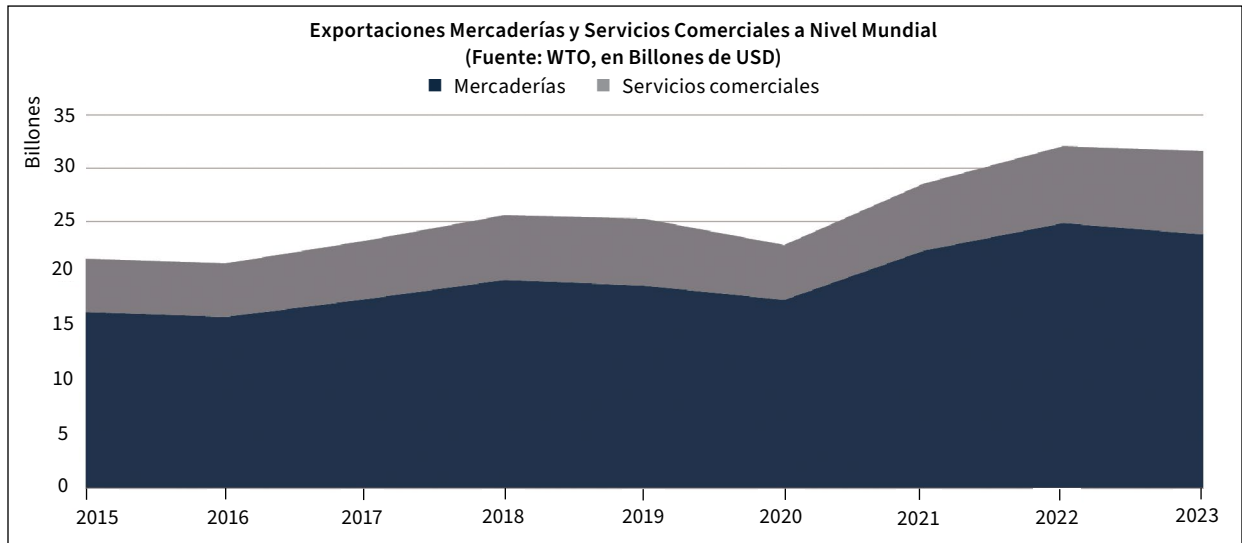
1.1. Contexto global de los Precios de Transferencia

Breve descripción sobre la importancia de los precios de transferencia en la fiscalidad internacional. Desafíos principales en la determinación de precios de transferencia.

Los precios de transferencia constituyen una herramienta de optimización financiera para los grupos empresariales multinacionales y de control en la determinación de la correcta base imponible en las operaciones intrafirma para las administraciones tributarias del mundo.

La economía global se ha interrelacionado a través del tiempo empezando con la internacionalización de los negocios en el siglo XVII. En ese siglo, se crearon las primeras empresas multinacionales; siendo el caso de la Compañía Holandesa de las Indias Orientales el primero al cual se podría considerar como una empresa multinacional¹. Aunque por otra parte se habla que el inicio de la internacionalización de los negocios fue al final del siglo XVI y principios del XVII; la consolidación y expansión notable de las empresas multinacionales no fue sino durante el siglo XIX en el contexto de la globalización.

Ilustración 1. Exportaciones globales históricas 2015 – 2023



Fuente: World Trade Organization / Elaboración: Jairo A. Godoy G.

1 Enciclopedia Británica, Inc. (n.d.) East India Company. <https://www.britannica.com/topic/East-India-Company>

La economía mundial movió más de 31,6 billones* de dólares al año (2023) según la Organización Mundial de Comercio. Se estima que entre el 30% al 50% de estas operaciones se dan a nivel intrafirma o intra-compañía; es decir, son realizadas entre partes relacionadas o miembros de un mismo grupo empresarial.

Mientras para las organizaciones privadas los precios de transferencia se pueden constituir en una herramienta que les permita transferir los beneficios de una transacción entre las partes involucradas; para las administraciones tributarias significan un importante desafío al tratar de determinar el preciso importe de la base imponible sobre el cual calcular el impuesto a la renta correspondiente de las transacciones vinculadas.

Ahora bien, abordar el problema o los riesgos tributarios que generan las transacciones entre entes vinculados, y sobre todo si estos se encuentran en diferentes regímenes tributarios, ha requerido del consenso internacional alrededor de un principio o estándar tributario como es el Principio de Plena Competencia o “*Arm’s Length Principle*”, por sus siglas en inglés. La aplicación de este principio no ha sido fácil y enfrenta desafíos permanentemente como la subjetividad a la hora de determinar transacciones o empresas comparables; así como al momento de usar información para la comparación.

Para atender las inquietudes tanto de administraciones tributarias como de las empresas multinacionales la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) elaboró un documento que se ha convertido en la guía internacional o principal referencia técnica en la aplicación del Principio de Plena Competencia. Este documento denominado “*OECD Transfer Pricing Guidelines for Multinational Enterprises and Tax Administrations*”, también conocido en la materia como las Directrices o Guías, es utilizado como norma principal en los países miembros del Organismo de Cooperación o partiendo de él se han desarrollado los regímenes de precios de transferencia de muchos países no miembros de la OCDE.

Estas Directrices han sido elaboradas para atender el riesgo de manipulación y evasión fiscal; siendo la erosión de la base imponible y el traslado de beneficios una de las principales preocupaciones abordadas, un tema relevante tanto de países desarrollados como en vías de desarrollo. Se estima, según el *Global Tax Evasion Report 2024*², que un millón de millones de dólares fueron transferidos a paraísos fiscales; esto equivale al 35% de las utilidades contabilizadas por las empresas multinacionales fuera de sus jurisdicciones donde se encuentran sus casas matrices.

Uno de los desafíos que enfrentan los contribuyentes alcanzados por los regímenes de precios de transferencia tiene que ver con la documentación y cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas tributarias de cada jurisdicción en la que operan sus negocios y se encuentran los miembros del grupo empresarial. Para las administraciones tributarias corroborar, reprocesar y verificar lo presentado y analizado por sus contribuyentes en la documentación de precios de transferencia suele requerir de la asignación de importantes recursos, entre ellos el

2 Annette Alstadsaeter, Sara Gordar, Panayiotis Nicolaides, Gabriel Zucman. *Global Tax Evasion Report 2024*. Eu-Tax Observatory. 2023, 91 p. halshs-04563948

* El término billones, utilizado en el texto, corresponde al significado que le otorga la lengua española, es decir, millones de millones, y no al uso anglosajón del inglés, que se refiere a miles de millones.

humano y tecnológico. Desarrollar fiscalizaciones o auditorías sobre precios de transferencia puede convertirse para las administraciones tributarias en tiempos de trabajo extensos y que requieren de inversión en recursos tecnológicos en ocasiones costosos como las licencias de acceso a bases de datos comerciales, o en la capacitación del personal en una variada gama de áreas de conocimiento para poder abordar las diferentes industrias involucradas en precios de transferencia.

Finalmente, está la cada vez mayor complejidad de las transacciones que estructuran jurídica y económicamente los grupos empresariales para el flujo de sus operaciones comerciales y/o financieras a nivel local como internacional.

1.2. Motivación para la aplicación de Inteligencia Artificial

Manualmente, la revisión de transacciones relacionadas puede ser costosa y requerir de muchos recursos. El avance de las tecnologías de IA, como: Machine Learning, NLP o Deep Learning pueden brindar nuevas herramientas para optimizar procesos de análisis, detección de riesgos y evaluación de la consistencia de los estudios de precios de transferencia.

Existen varios procesos de control que las administraciones tributarias en función de sus estructuras organizacionales, recursos, modelo de riesgos, etc., utilizan; estos pueden ir desde los de carácter masivo hasta aquellos intensivos como es el caso de las auditorías o fiscalizaciones. Estas fiscalizaciones o auditorías son procesos de control intensivos en investigación; es decir, se dedica importante cantidad de recursos para coleccionar, reprocesar, analizar, entender o investigar la documentación presentada por el contribuyente; así como, sus procesos, productos, transacciones, etc., con la finalidad de determinar la debida base imponible sobre la que se debe tributar.

La carga de trabajo para un auditor una fiscalización de un gran contribuyente o las transacciones vinculadas complejas de una empresa multinacional de alcance global puede ser muy alta. De acuerdo con los datos expuestos en el documento “Panorama de las Administraciones Tributarias en los Países del CIAT”, Resultados de la Encuesta ISORA 2023 Volumen II, 75% de los países cuentan con personal especializado en auditorías sobre tributación internacional y el 61% con recurso humano especializado en celebrar acuerdos anticipados de precios. Por otro lado, el casi 89% de los países que forman parte del CIAT tienen la práctica de detectar incoherencias mediante la comparación de datos de terceros previo a la iniciación de procesos de auditoría; el 72% de ellos solicitan información adicional; y finalmente, el 75% detecta anomalías o valores atípicos mediante análisis de datos. En conclusión, las administraciones tributarias, en especial aquellas que forman parte de CIAT, es decir, administraciones de América Latina y el Caribe, deben enfrentar ingentes cantidades de datos para su estandarización, procesamiento y análisis; aquello, dependiendo de la realidad de la administración tributaria, puede significar una carga de trabajo muy alta.

Dentro de este preámbulo y la realidad que afrontan las administraciones tributarias el uso de la tecnología se hace pertinente y necesario. Las tecnologías de inteligencia artificial tales como: “Machine Learning”, “Natural Language Processing” y “Deep Learning” podrían constituirse en herramientas de ayuda tanto en el procesamiento y análisis de datos; así como también, en la identificación de potenciales riesgos tributarios. Varios países del mundo, administraciones

tributarias, ya se encuentran utilizando herramientas relacionadas con el “*Big Data*” en la gestión de riesgos, por ejemplo: el caso de Indonesia³.

La tecnología del *Big Data* hace referencia al manejo y análisis de un conjunto de datos en grandes cantidades, a altas velocidades y que generalmente son muy complejos de gestionar mediante herramientas convencionales o tradicionales de procesamiento de datos. En concordancia, las tres principales características de esta tecnología tienen que ver con:

- Volumen de los datos; se trata de grandes cantidades de información que son generadas por diferentes fuentes. Por ejemplo, datos provenientes de interacciones de usuarios en redes sociales o en el caso tributario de los datos proporcionados por los contribuyentes en sus diferentes declaraciones tributarias.
- Velocidad; los datos generados deben ser procesados en casi tiempo real o de manera inmediata por lo que requieren de sistemas ágiles y eficientes de procesamiento de datos.
- Variedad; esto se refiere a que los datos pueden tener una variedad de formatos estructurados como las bases de datos, semiestructurados o nada estructurados (textos, imágenes, etc.).

Es un hecho que a medida que el tiempo avanza las administraciones tributarias han ido tecnificándose y una muestra de ese avance por ejemplo ha sido la facturación electrónica; que ha traído de la mano una ingente cantidad de datos sobre los contribuyentes y sus transacciones diarias. Esta innovación tributaria ha significado una fuente de datos para las administraciones tributarias en grandes volúmenes y su aprovechamiento puede requerir de su procesamiento inmediato por lo que la tecnología del *Big Data* llegó para quedarse en el ámbito tributario. Procesar, analizar y utilizar en la gestión de riesgos esta data requerirá que las administraciones tributarias inviertan, se involucren y desarrollen tecnologías relacionadas con el *Machine Learning* o *Deep Learning*, por ejemplo. En consecuencia, se necesitará de una mayor eficiencia en el uso de los datos obtenidos, reducción de costos en el procesamiento y detección de riesgos o anomalías en las declaraciones o tributación de los contribuyentes; así como, una optimización de los recursos en las administraciones tributarias.

1.3. Objetivos del estudio

Evaluar la aplicabilidad y factibilidad de herramientas de IA para optimizar y robustecer la revisión de precios de transferencia en las administraciones tributarias.

El principal objetivo de este trabajo reside en evaluar la aplicabilidad y factibilidad del uso de herramientas de inteligencia artificial para optimizar y reforzar los controles y análisis de transacciones alcanzadas por el régimen de precios de transferencia.

3 *Tax Audit in the Era of Big Data: The Case of Indonesia*. Journal of Tax Administration Vol. 7 (2022). A. Damoro y A. Pratama.

Más específicamente este trabajo persigue los siguientes objetivos:

- Identificar los tipos de metodologías de IA más adecuadas para el análisis de datos de precios de transferencia.
- Diseñar un marco de referencia para la IA en el flujo de trabajo de un análisis de precios de transferencia.

1.4. Alcance

Área específica de precios de transferencia en la que se centrará este estudio. Tipos de herramientas o técnicas de IA que se considerarán. Limitaciones, tales como: disponibilidad de datos, infraestructura, marco legal y regulatorio.

El control de los precios de transferencia involucra una amplia gama de temas; en particular cuando se verifica la implementación del principio de plena competencia, por lo cual, se vuelve necesario delimitar los temas en los cuales un estudio de este tipo se centrará para un mejor desarrollo de la investigación.

Los principales temas en el análisis y verificación de la correcta aplicación del principio de plena competencia tienen que ver con la verificación de las vinculaciones, delineamiento y definición precisa de las transacciones vinculadas, así como todos los subtemas que conforman el análisis de comparabilidad.

En este sentido; el presente documento tiene como alcance evaluar la aplicabilidad de la inteligencia artificial en precios de transferencia en un tema importante y de apoyo al trabajo que realizan los profesionales en materia de precios de transferencia. Este tema es el análisis en la documentación de empresas potencialmente comparables de los factores de comparación. Factores que apuntan a establecer las características económicamente relevantes relacionadas con las características de los bienes o servicios, estrategias de negocio, cláusulas contractuales, funciones, riesgos, activos y circunstancias económicas. Aplicar la IA para revisar en extensos documentos, como los reportes anuales, de las empresas potencialmente comparables esos cinco factores de comparación y apoyar el trabajo técnico; así como, reducir los tiempos de revisión de este tipo de documentación es a lo que se explora este documento. Es decir, al definir este alcance lo que se busca es determinar si es factible utilizar la inteligencia artificial para ayudar a fiscalizadores o analistas a realizar una revisión de los reportes anuales 10-K de la SEC en menor tiempo y con mayor precisión técnica.

2. Marco teórico y revisión de la literatura

2.1. Precios de Transferencia y el análisis de comparabilidad

Revisión a las recomendaciones que realizan las Directrices OCDE en materia el análisis de comparabilidad.

El análisis de comparabilidad constituye uno de los pilares fundamentales dentro de las recomendaciones para la correcta aplicación del principio de plena competencia establecido por las Directrices de la OCDE. Su objetivo principal es determinar en qué medida una transacción realizada entre partes relacionadas puede compararse con una transacción hecha entre partes independientes; esto con el fin de establecer si las condiciones pactadas entre las partes vinculadas se ajustan a las que habrían acordado entidades independientes actuando en condiciones económicas similares.

Las Directrices señalan que una transacción se considera comparable con otra si no existen diferencias materiales que afecten de forma significativa las condiciones que serían tomadas en cuenta por partes independientes, o si tales diferencias pueden ser adecuadamente ajustadas para eliminar sus efectos. Este principio implica no solo una comparación formal o superficial entre empresas o transacciones, sino un examen exhaustivo de los factores económicos implícitos que influyen en el comportamiento comercial y financiero de las entidades involucradas.

En este sentido, el análisis de comparabilidad debe abordar cinco factores clave que las Directrices consideran esenciales para determinar la comparabilidad entre transacciones:

- Las características de los bienes o servicios de la transacción analizada, esto incluye especificaciones físicas, de calidad, confiabilidad, disponibilidad y volumen. En el caso de activos intangibles, es pertinente considerar aspectos como la naturaleza del intangible, su etapa de desarrollo, protección legal, derechos contractuales y beneficios esperados. Para los servicios, es importante identificar el tipo de servicio, su complejidad y el valor que aporta al receptor de este.
- El análisis funcional, identifica y compara las funciones realizadas, los activos utilizados y los riesgos asumidos por las partes en la transacción. Este análisis es fundamental para delimitar el rol económico de cada entidad y establecer si el perfil funcional de la parte analizada puede considerarse equivalente al de una empresa independiente. Las Directrices exigen una evaluación cualitativa y cuantitativa de la contribución económica de cada parte, prestando especial atención a funciones estratégicas realizadas como el desarrollo de intangibles, la asunción de riesgos comerciales o financieros, y la toma de decisiones clave.
- Los términos contractuales, los cuales proporcionan el marco jurídico dentro del cual se ejecuta la transacción. Es esencial analizar la documentación formal existente entre las partes relacionadas, pero también verificar si los términos reflejan fielmente la sustancia económica de la operación. Las Directrices resaltan la importancia de la

“delineación precisa” de la transacción, que puede implicar rechazar los términos formales si no se ajustan a la realidad operativa de las partes.

- Las estrategias empresariales, como la orientación a largo plazo, el posicionamiento en el mercado, la política de crecimiento, de penetración de mercado o de reducción de precios. Si bien estas estrategias pueden explicar diferencias en resultados financieros, su inclusión en el análisis comparativo requiere evidencia concreta de su existencia y aplicación en las empresas comparadas.
- Las circunstancias económicas, que involucran el entorno de mercado en el que opera cada entidad, esto incluye el nivel de competencia, la regulación aplicable, la ubicación geográfica, las condiciones macroeconómicas y la dinámica sectorial. Estas condiciones pueden influir significativamente en los precios o márgenes observados y deben ser controladas o ajustadas en los estudios de comparabilidad.

Uno de los aspectos más exigentes del análisis de comparabilidad, según las Directrices, es la necesidad de contar con información confiable y específica, tanto de las transacciones controladas como de las independientes. En este sentido, se reconoce que la disponibilidad de información pública puede ser limitada, y que las bases de datos comerciales utilizadas para identificar comparables no siempre contienen detalles suficientes sobre el análisis funcional o las condiciones contractuales. Por ello, se exige aplicar criterios de selección estrictos, y en caso de utilizar información segmentada o agregada, justificar su validez económica.

Adicionalmente, la importancia de realizar ajustes razonables y cuantificables para eliminar las diferencias materiales entre las operaciones comparadas. Las Directrices remarcan prestar atención al uso de ajustes genéricos, arbitrarios o no fundamentados, y proponen aplicar únicamente aquellos que puedan medirse de forma fiable y que reflejen una mejora real en la comparabilidad. Un ajuste común suele ser el relacionado con las diferencias de capital de trabajo, o también aquellos vinculados a las estructuras de activos, nivel de riesgo y funciones desempeñadas.

Otro punto señalado por las Directrices es la necesidad de considerar la transacción controlada en su contexto económico completo, lo que implica evitar enfoques mecánicos o excesivamente formalistas en la selección de comparables. La OCDE enfatiza que no basta con identificar empresas del mismo sector o con márgenes similares, sino que debe existir una correlación funcional y de riesgos entre las partes analizadas. En este sentido, se destaca la ventaja del uso de fuentes documentales completas (como los informes 10-K presentados ante la SEC) para mejorar el entendimiento del perfil económico de las empresas y facilitar un análisis de comparabilidad más profundo y robusto.

La inclusión del análisis de comparabilidad como paso previo e imprescindible en la aplicación de cualquier método de precios de transferencia muestra su papel central en el análisis de esta temática. Su correcta ejecución no solo mejora la calidad del análisis técnico, sino que también fortalece la posición defensiva del contribuyente frente a eventuales ajustes por parte de las administraciones tributarias.

En conclusión, el análisis de comparabilidad, tal como lo desarrollan las Directrices de la OCDE, exige una combinación de rigor técnico, criterio profesional y acceso a información económica detallada. Este enfoque, al tiempo que representa un desafío operativo, ofrece una base sólida para desarrollar soluciones basadas en inteligencia artificial orientadas a

automatizar la revisión de documentos públicos (como los 10-K de la SEC), con el fin de identificar entidades comparables y evaluar su funcionalidad económica de forma eficiente, precisa y conforme al principio de plena competencia.

2.2. IA en el ámbito fiscal y de Precios de Transferencia

Breve revisión de casos de uso de IA en la fiscalidad (p. ej., uso de técnicas de minería de datos por parte de algunas Administraciones Tributarias para la detección de fraude).

La utilización de inteligencia artificial (IA) se ha ido extendiendo, no solo en el ámbito privado sino también en el público. Existen casos de administraciones tributarias y de empresas privadas, relacionadas con la tributación, utilizando o desarrollando herramientas para la aplicación de la IA en sus procesos relacionados con el tema de precios de transferencia. A continuación, se presentan algunos casos de la utilización de herramientas relacionadas con la IA para apoyar, desarrollar o profundizar investigaciones o controles tributarios.

Estados Unidos (IRS) – Servicio de Impuestos Internos: El IRS está incorporando modelos de IA para mejorar la selección de declaraciones de impuestos a auditar, enfocándose en grandes contribuyentes y transacciones entre multinacionales. Estas herramientas analizan enormes volúmenes de datos para identificar declaraciones con alta probabilidad de errores u omisiones, incluyendo posibles ajustes de precios de transferencia. En 2023 inició un modelo de IA piloto para detectar casos de alto riesgo, logrando identificar contribuyentes riesgosos con mayor eficacia que los métodos tradicionales⁴. Según análisis de KPMG, el IRS y otras administraciones prevén que la IA simplifique las auditorías de precios de transferencia, mejore el cumplimiento y refuerce la detección de esquemas de evasión complejos⁵.

Reino Unido (HMRC) – Autoridad Fiscal del Reino Unido: HM Revenue & Customs está desarrollando un enfoque automatizado de análisis masivo de datos para supervisar operaciones vinculadas. En 2025 propuso la introducción de un Informe de Transacciones Controladas Internacionales (ICTS) obligatorio, que estandarizará la información sobre operaciones entre partes relacionadas. Este dataset permitirá un análisis de riesgo automatizado (IA/data analytics) a gran escala para priorizar auditorías de precios de transferencia y reducir la duración de las investigaciones⁶. En otras palabras, HMRC busca apoyarse en IA para filtrar transacciones sospechosas y centrar sus fiscalizaciones en áreas de mayor riesgo, alineándose con prácticas internacionales.

4 <https://www.gao.gov/blog/artificial-intelligence-may-help-irs-close-tax-gap#:~:text=Annual%20audits,to%20explain%20how%20it%20selected>

5 <https://kpmg.com/kpmg-us/content/dam/kpmg/taxnewsflash/pdf/2024/10/ai-transfer-pricing-risk-oct21-2024.pdf#:~:text=close%20the%20annual%20tax%20gap,enforcement%20success%20in%20transfer%20pricing>

6 <https://kpmg.com/uk/en/insights/tax/tmd-hmrc-proposals-to-enable-automated-tp-risk-assessment-at-scale.html#:~:text=The%20ICTS%20is%20aimed%20at,scope%20of%20the%20TP%20rules>

Francia (DGFIP) – Dirección General de Finanzas Públicas: La administración tributaria francesa utiliza algoritmos de IA y técnicas de data mining para orientar sus controles fiscales, incluyendo los de precios de transferencia. En 2019, cerca de una cuarta parte de las auditorías fiscales realizadas fueron resultado directo de la intervención de sistemas inteligentes, lo que permitió recaudar unos 11.000 millones de euros tras dichas inspecciones – un 30% más de recaudación que el año anterior⁷. Para 2020, la proporción de auditorías iniciadas mediante IA subió al 32% del total⁸. Estas herramientas cruzan datos financieros y comerciales de las empresas, ayudando a detectar inconsistencias en márgenes o prácticas de precios de transferencia fuera de rango, con un impacto sustancial en la eficacia de la lucha contra el fraude tributario.

Austria (Ministerio de Finanzas) – Centro de Analítica Predictiva (PACC): El Ministerio de Finanzas austriaco formó una unidad especial Predictive Analytics Competence Centre que aplica IA y modelos predictivos para descubrir esquemas de evasión fiscal en distintos impuestos, incluyendo impuesto corporativo (donde los precios de transferencia juegan un rol importante). En 2023, estos sistemas analizaron unos 6,5 millones de casos de distintos ámbitos tributarios y señalaron 375.000 casos “atípicos” para su revisión por auditores humanos. Este uso intensivo de IA permitió recuperar aproximadamente 185 millones de euros adicionales en impuestos (ingresos de IVA, renta corporativa, etc.) solo en 2023⁹. Las autoridades destacan que los algoritmos de machine learning del PACC identifican patrones de riesgo en tiempo real (por ejemplo, declarantes con ganancias reducidas de forma anómala) y priorizan auditorías focalizadas, contribuyendo a aumentar la recaudación y a la detección proactiva de abusos en precios de transferencia y otras áreas.

En conclusión, se puede observar que el uso de herramientas basadas en IA por parte de las administraciones tributarias ha servido para potenciar su trabajo y hacer más con menos recursos. El uso de una combinación de herramientas o tecnologías basadas en inteligencia artificial están ayudando a los entes fiscales de estos países a ampliar su alcance y alinearse con el desarrollo actual tanto tecnológico como de la cantidad de datos que la economía moderna hoy genera.

2.3. Principales técnicas de IA y su potencial para Precios de Transferencia

Sistemas expertos o reglas basadas en IA para la determinación de riesgos y otros usos que se le pueden dar en las administraciones tributarias.

En esta sección se presenta un conjunto de tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial que existen y las cuales podrían ser utilizadas en las tareas relacionadas con el análisis y/o control de los precios de transferencia.

⁷ <https://www.20minutes.fr/economie/2848031-20200827-impots-intelligence-artificielle-permet-rendre-controles-fiscaux-plus-efficaces>

⁸ https://www.bfmtv.com/economie/economie-social/france/le-controle-fiscal-a-logiquement-moins-rapporte-en-2020_AD-202108310195.html#:~:text=La%20part%20des%20contr%C3%B4les%20cibl%C3%A9s,d%27un%20tel%20ciblage%20en%202019

⁹ <https://www.bmf.gv.at/en/press/press-releases/2024--New/August-2024/BMF-generated-around-EUR-185-million-in-tax-income-from-AI-in-2023-.html#:~:text=The%20Predictive%20Analytics%20Competence%20Centre,primarily%20involving%20the%20identification%20of>

- Aprendizaje automático (*Machine Learning*):
 - Es la base y columna vertebral de muchas aplicaciones relacionadas con la IA. Se fundamenta en algoritmos que pueden aprender patrones a partir de datos; sin que sea necesaria una programación explícita.
 - El aprendizaje automático incluye dos (2) variantes, estas son: aprendizaje supervisado y no supervisado.
- Análisis de grafos y redes (*Graph Analytics*):
 - Permite representar los datos como nodos y aristas, es decir, como redes y utilizar algoritmos de teoría de grafos¹⁰ para analizarlos. Esto puede ser aplicado en la identificación y estructuración de grupos empresariales y vinculaciones.
- Procesamiento de Lenguaje Natural (*Natural Language Processing*):
 - Es un subcampo de la IA que permite a las máquinas entender y procesar el lenguaje humano; ya sea este transmitido por voz o texto. En el caso del análisis de precios de transferencia podría ser utilizado para extraer datos y analizar texto en documentos presentados por los contribuyentes sobre sus operaciones con partes relacionadas o de sus comparables.
- Análisis de “*benchmarking*” con IA:
 - A través de la utilización de algoritmos de “*clustering*” y búsqueda semántica como: FAISS o Word2Vec automatizar búsqueda y validación de comparables.
- Automatización Robótica de Procesos (RPA):
 - Esta tecnología permite o ayuda a la automatización de tareas repetitivas. Herramientas como: UiPath, Automation Anywhere o Blue Prism, podrían permitir, de aplicarse en precios de transferencia, en la descarga y consolidación de documentación del contribuyente y/o sus empresas relacionadas, generar plantillas de informes preliminares, etc.
- Plataformas de Visualización Inteligente:
 - Tecnologías como Power BI, Tableau o Qlik Sense permiten presentar resultados de modelos de IA en formatos accesibles a los analistas de precios de transferencia. Esto podría utilizarse en la integración de datos o información proporcionada por documentación de CbCR, por ejemplo.
- Infraestructura de Datos y Big Data:
 - Permite unificar y manejar grandes cantidades o volúmenes de información. Por ejemplo, Apache Spark, Hadoop, Google BigQuery, o Azure Data Lake; podrían ayudar a procesar simultáneamente millones de registros de operaciones, declaraciones e informes que a su vez alimenten a los modelos de IA.

¹⁰ Teoría de grafos: Es una rama de las matemáticas que estudia cómo están conectados los objetos entre sí. Si imaginamos un mapa de puntos y líneas; los puntos tomarían el nombre de nodos (o vértices) y representan las cosas como, por ejemplo: personas, empresas, etc.; y las líneas que los conectan se llaman aristas o enlaces y representan las relaciones o conexiones entre ellos, por ejemplo: amistad, rutas, transacciones, intereses, etc. La teoría de grafos sirve para entender cómo están conectadas las cosas y descubrir patrones ocultos que nos proporcionan conocimientos importantes tales como: cuál es el nodo más importante (casa matriz o tomadora de decisiones), dónde hay agrupaciones o circuitos y qué conexiones son las más importantes o fuertes.

- *Blockchain*:
 - Es un sistema de contabilidad distribuida o dispersada que podría, en teoría, garantizar la integridad de los registros de las transacciones intragrupo. En otras palabras, si las multinacionales registrasen en una *blockchain* privada todas las operaciones con sus filiales, las autoridades podrían obtener (con los debidos consentimientos) un rastro inalterable para auditar.
- IA Generativa:
 - Modelos como GPT-4 han demostrado capacidad de producir texto coherente, código y análisis a partir de indicaciones. Esta tecnología podría asistir a los funcionarios en el análisis y/o redacción de informes y/o documentación de precios de transferencia como son los reportes anuales que las empresas multinacionales o comparables presentan.

Como se puede observar, existe una gama amplia de herramientas que se podrían utilizar para implementar la IA en el análisis o control de los precios de transferencia. Generalmente el uso de estas tecnologías siempre se da en combinado. Por ejemplo, en algunos países el fisco ha combinado *machine learning*, para clasificar riesgos y análisis de grafos, para evaluar o identificar redes de evasión.

3. Planteamiento teórico

3.1. Diseño teórico

Planteamiento teórico del uso de la IA en el desarrollo de herramientas para el análisis de precios de transferencia.

El presente estudio está diseñado con una combinación de análisis cualitativo y cuantitativo. En el caso del análisis cualitativo; este documento se enfoca en la información recabada de estudios e investigaciones desarrollados sobre la IA por instituciones académicas de educación superior, administraciones tributarias, organismos internacionales y otros entes de investigación.

En cuanto al análisis cuantitativo; el presente estudio se enfoca en ejercicios técnicos puntuales dentro del alcance definido en este documento y que buscan demostrar con un ejemplo práctico o puntual la ayuda que puede prestar la IA en la aplicación y/o control de los precios de transferencia.

El estudio se enfocará en el análisis de la factibilidad de desarrollar, con el uso de una combinación de tecnologías relacionadas con la IA, una herramienta que ayude a los funcionarios de las administraciones tributarias a procesar los informes los reportes anuales de las empresas extranjeras y extraer de ellas los elementos económicamente relevantes de los factores: características de los bienes o servicios y funciones realizadas por estas.

La revisión de los reportes anuales de las empresas extranjeras expone a los funcionarios de las administraciones tributarias a destinar importantes recursos, especialmente tiempo, para leer, analizar y extraer datos e información económicamente relevante que ayude o apoye las revisiones, controles o reprocesos de sus estudios o informes de precios de transferencia presentados por los contribuyentes. Esta revisión actualmente puede tomar días o incluso semanas a un funcionario de una administración tributaria; sobre todo porque además debe enfrentarse a que estos documentos, los reportes anuales, generalmente se encuentran redactados en otro idioma, especialmente en idioma inglés.

El desarrollo de una herramienta, que basada en la IA, ayude al auditor o fiscalizador en la revisión y posterior extracción de datos o información relevante para su auditoría o fiscalización puede lograr se reduzcan tiempos en los procesos de control y/o incrementar el alcance, complejidad o número de controles que se podrían abarcar en un mismo periodo de tiempo con los mismos recursos, humanos, disponibles.

A continuación, se presenta el diseño de la arquitectura necesaria para el desarrollo de esta herramienta. Se lista las tecnologías de IA específicas que se recomienda utilizar para el desarrollo de esta arquitectura:

- Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP),
 - A través del uso de este tipo de tecnologías se podría segmentar las secciones del reporte anual (10-K) para procesar partes específicas del documento y buscar en estas frases, palabras o expresiones relacionadas

con los factores de características de los bienes o servicios y funciones realizadas más económicamente relevantes.

- Las tecnologías que podrían utilizarse para este propósito son las siguientes:
 - spaCy o Stanza (bibliotecas NLP robustas en Python)
 - Transformers como BERT o RoBERTa, entrenados en lenguaje financiero (FinBERT)
 - Hugging Face Transformers (para modelos previamente entrenados y listos para usarse)
- Modelo de Clasificación y Extracción de Entidades (NER),
 - Una de las piezas importantes en el análisis de comparabilidad, por ejemplo, es la identificación de características económicamente relevantes que permitan realizar una comparación fiable; en este sentido, estos modelos pueden ayudar a identificar y etiquetar automáticamente elementos relevantes dentro de la documentación objeto de revisión o análisis. Por ejemplo, nos pueden ayudar a etiquetar funciones económicamente relevantes que la empresa cuyo reporte anual se está revisando pudo haber reportado.
 - Algunas tecnologías recomendadas son:
 - *Named Entity Recognition (NER)* personalizado con: spaCy o Hugging Face,
 - *Rule-based NLP + ML* combinación de reglas y entrenamiento supervisado.
- Resumen y Extracción Automatizada,
 - Es necesario contar con un resumen de los puntos clave contenidos en los reportes anuales analizados. En este sentido, se requiere considerar tecnologías que ayuden en la extracción de párrafos de texto que contengan el sustento clave de las características de los bienes o servicios, de las funciones económicamente relevantes identificadas dentro del reporte anual analizado.
 - Las tecnologías recomendadas para estas tareas son:
 - T5, GPT-4, BART orientado a la generación de resúmenes,
 - LangChain, para la generación de agentes¹¹ que lean y procesen documentos largos.
- Búsqueda Semántica y *Embeddings*¹²,
 - Esta herramienta nos permitirá comparar textos, frases o palabras relevantes, entre reportes anuales de diferentes empresas y detectar similitudes. Esto implica que podría realizarse comparaciones de frases entre reportes de diferentes empresas potencialmente comparables. Esto puede ayudar al fiscalizador a reducir los tiempos que actualmente le toma para revisar y procesar hechos económicamente relevantes en un 10-K.
 - Las tecnologías recomendadas para esta actividad son:
 - Sentence-BERT (SBERT),

11 En el contexto de LangChain y otros marcos de trabajo de Inteligencia Artificial generativa, un agente es una entidad autónoma o semiautónoma basada en un modelo de lenguaje (como GPT o RoBERTa) que puede razonar, tomar decisiones y ejecutar acciones para alcanzar un objetivo específico.

12 La IA no entiende directamente el lenguaje humano como lo hacemos nosotros. Entonces, para procesar palabras o frases, estas deben convertirse en números. Un *embedding* es una forma de transformar palabras o textos en vectores de números reales de manera que capturen su significado semántico. Por ejemplo, la palabra “gato” se representaría algo así: [0.24, -0.20, 0.59, ..., 0.10]

- OpenAI Embeddings,
 - FAISS (*Facebook AI Similarity Search*) para indexar y buscar textos similares.
- OCR y Procesamiento de PDFs,
 - Estas tecnologías permiten convertir documentos PDF a texto. En ocasiones la documentación utilizada para analizar corresponde a archivos que no están debidamente digitalizados. En consecuencia, es necesario transformar su presentación original en texto digital.

En conclusión, a través de la implementación y uso de estas tecnologías se propone desarrollar herramientas que permitan apoyar el trabajo de los fiscalizadores de precios de transferencia en sus tareas de control relacionadas con el análisis de comparabilidad.

3.2. Fuentes de información y datos

Datos internos de las administraciones tributarias (base de datos de declaraciones, estados financieros, reportes locales, informes país por país, etc.). Datos externos (Bases de datos de comparables, información financiera de terceros, informes económicos sectoriales, etc.).

Uno de los principales desafíos que tiene la implementación del principio de plena competencia y el control de los precios de transferencia tiene que ver que la disponibilidad de información; ya sea esto por su escasez o la existencia de esta pero su dificultad al momento de leerla, entenderla o procesarla. Por ejemplo, ausencia de información cualitativa en reportes anuales de empresas potencialmente comparables o la existencia de reportes anuales en idiomas diferentes al español o inglés como el caso de empresas japonesas o chinas. Que la información esté presentada en otro idioma muy distinto a los que usualmente se utilizan en América Latina y el Caribe dentro del análisis de precios de transferencia puede complicar la disponibilidad de comparables o a pesar de que estas puedan ser utilizadas para realizar la comparación y finalmente la determinación del cumplimiento o no de la normativa tributaria local.

Es precisamente frente al problema antes señalado que el desarrollo de herramientas basadas en inteligencia artificial puede ser de importante ayuda a los equipos de auditores en materia de precios de transferencia de las administraciones tributarias. Capacitar a funcionarios de la administración tributaria en el manejo de idiomas adicionales al español puede significar tiempo y recursos adicionales a los que esta dispone. Es en este escenario una herramienta basada en tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial ayudarían a traducir y presentar documentación para ser usada por los auditores o fiscalizadores.

El desarrollo de la herramienta puede servirse de la información disponible al interno de la administración tributaria. Uno de los recursos valiosos con los que cuenta la Institución es el acceso a una gran cantidad de datos organizados y procesados (*Big Data*) que informan los contribuyentes en sus declaraciones impositivas y estados financieros. Información sobre declaraciones y estados financieros podrían proporcionar el insumo para detectar patrones o estructuras típicas y atípicas. En un escenario más avanzado, una recopilación histórica de enfoques y resultados de fiscalizaciones podrían ayudar a identificar y resolver procesos de control, abarcar un mayor grupo de contribuyentes o sectores económicos con potencial riesgoso. Además, toda la información que posee una administración tributaria,

considerando su acceso a la facturación electrónica, puede brindar una gran fuente de información para la identificación de riesgos usuales, así como nuevos.

Algunas de las fuentes de información que las administraciones tributarias podrían utilizar para el diseño e implementación de una herramienta basada en inteligencia artificial son:

- Sistema de facturación virtual (facturación electrónica),
- Padrón nacional de contribuyentes,
- Declaraciones impositivas,
- Auditorías previas (convencionales y de precios de transferencia),
- Estados financieros presentados,
- Libros de compras y ventas,
- Registro de beneficiarios finales o accionistas, etc.

A estas fuentes también se le pueden agregar otras externas para algunas administraciones y que requieren su obtención a través de convenios de intercambio de información; como, por ejemplo:

- Aduana, comercio exterior,
- Registro público,
- Intendencias de compañías o sociedades,
- Sistema financiero, etc.

Por otra parte, una importante fuente de información corresponde aquellas que son internacionales, por ejemplo, bases de datos de libre acceso o información compartida con otras administraciones tributarias de la región o el mundo. En este sentido es de mucha utilidad que los países puedan participar en espacios y mecanismos de intercambio de información a nivel internacional. Por ejemplo, uno de esos espacios es el CbC MAAC (*Multilateral Competent Authority Agreement on the Exchange of Country-by-Country Reports*).

3.3. Procesamiento y selección de datos

Técnicas de limpieza y estandarización de los datos. Selección de variables relevantes (márgenes de rentabilidad, ratios financieros, estructura de costos, funciones y riesgos de la entidad, etc.). Validación y aseguramiento de la calidad de la muestra.

Cuando se utilizan bases de compañías comparables como, por ejemplo: Capital IQ, Royalty Range, Orbis, Super de Compañías o Sociedades (en algunos países) o de fuentes internas no vamos a encontrar con formatos distintos, monedas

variadas y periodos fiscales diferentes. Lo primero es eliminar registros vacíos o duplicados; para ello, modelos de IA suelen utilizar diferentes enfoques para identificar datos que no siguen un patrón determinado o esperado. Técnicas como *Mahalanobis*, medida de distancia que considera las correlaciones entre variables, o *Isolation Forests*, algoritmo basado en árboles de decisión que aísla puntos más rápidamente que otros normales. Luego viene la imputación de valores faltantes con redes neuronales de auto-codificación, metodología que preserva la estructura estadística sin inventarse datos carentes de sustento lógico.

Para la estandarización monetaria se puede utilizar un pipeline en Python que extraiga tipos de cambio históricos mediante una API y documente cada conversión aplicada.

Una vez limpio el conjunto de datos, podríamos pasar a decidir qué ratios realmente describen la creación de valor entre partes vinculadas. Algoritmos de *feature importance* (bosques aleatorios, *gradient boosting*) clasifican decenas de indicadores y resaltan los que explican mayor varianza de EBIT o ROA. Cabe señalar que la decisión final de la selección de los mejores indicadores siempre seguirá recayendo en el analista; la IA propondrá sin embargo el experto decidirá.

Lo siguiente será comprobar la coherencia con la normativa local. La IA puede sugerir descartar la utilización del margen bruto, pero si el método de valoración basado en el beneficio bruto segregado es jurídicamente oportuno va a ser necesario considerarlo; la normativa debe primar.

Con la muestra de comparables preseleccionadas se ejecutaría pruebas de robustez: *k-fold cross-validation* (técnica de validación cruzada que divide los datos en k partes, entrena y pone a prueba el modelo en múltiples ocasiones para asegurar que este funciona bien en diferentes subconjuntos de datos) para verificar estabilidad del rango, análisis de influencia para descubrir observaciones palanca y *bootstrapping* para estimar intervalos de confianza. La IA corre miles de iteraciones en muy corto tiempo, pero es el experto quien interpretará si las observaciones atípicas reflejan una realidad económica válida o un error de reporte.

La trazabilidad es otro tema muy importante. Herramientas de *data lineage* registran cada transformación desde el archivo CSV original hasta la tabla final que alimenta la hoja de ajuste. Este proceso permitirá a los involucrados con la herramienta saber el origen de los datos y resultados brindando un registro detallado de su procesamiento.

La IA no debería remplazar la pericia y experiencia del experto en precios de transferencia; sin embargo, si debiera evitarle el trabajo pesado y ayudarle revelando patrones invisibles. Limpiar y estandarizar datos con algoritmos robustos, seleccionar variables mediante técnicas de importancia y validar la muestra con pruebas automáticas permitiría entregar informes técnicamente precisos y, sobre todo, mejor soportados ante la administración tributaria.

3.4. Técnicas de análisis

Modelos predictivos y de clasificación: Identificar transacciones con alta probabilidad de incumplimiento o riesgo. Detección de outliers: Uso de algoritmos de clusterización o métodos estadísticos para encontrar valores atípicos en márgenes de rentabilidad o estructuras de costos. NLP: Para la extracción de cláusulas relevantes en contratos de partes relacionadas,

identificación de términos que podrían indicar un riesgo fiscal. Sistemas expertos basados en reglas: Para apoyar la toma de decisiones según la normativa local y los lineamientos de la OCDE.

En el caso de los precios de transferencia, las herramientas basadas en tecnologías que involucran inteligencia artificial tienen una oportunidad de impacto importante. Por ejemplo, la utilización de NLP permitiría procesar documentos, reportes anuales, extensos y de los cuales depende una de las partes neurálgicas de la aplicación del principio de plena competencia, como lo es el análisis de comparabilidad. Además, esta tecnología serviría para analizar contratos o documentos corporativos en los cuales puede existir datos e información relevante para identificar las condiciones acordadas o impuestas entre las partes vinculadas y que son objeto de control fiscal.

La tecnología NLP (*Natural Language Processing*) es una rama especializada de la inteligencia artificial orientada a entrelazar la comunicación humana con el entendimiento de las máquinas de esa comunicación. Es decir, se enfoca en ayudar a las computadoras a interpretar, procesar y responder el lenguaje humano a través de algoritmos y modelos computacionales. Este campo descompone el lenguaje en componentes estructurados —como la sintaxis, la gramática y la semántica— para interpretar su significado y contexto. Gracias a ello, el procesamiento del lenguaje natural (NLP) impulsa aplicaciones como los sistemas automatizados de atención al cliente, las herramientas de análisis de texto y las tecnologías de reconocimiento de voz.

Una fiscalización por precios de transferencia puede significar revisar más de una docena de documentos con extensiones que sobrepasan las 50 o 60 páginas en español o inglés. La revisión de esta documentación puede tomar entre una a varias semanas de trabajo del fiscalizador. El uso de NLP en una herramienta permitirá el análisis de esta documentación en mucho menor tiempo que el antes mencionado.

3.5. Herramientas tecnológicas

Plataformas y librerías (Python, R, Apache Spark, etc.). Criterios de selección (escalabilidad, soporte, costo, compatibilidad con infraestructuras existentes).

El control de precios de transferencia en las administraciones tributarias requiere del análisis intensivo de datos financieros, operativos y comerciales. En este contexto, las tecnologías basadas en inteligencia artificial ofrecen una oportunidad sin precedentes para mejorar la eficiencia y precisión del análisis, especialmente en países en vías de desarrollo, donde los recursos humanos y tecnológicos suelen ser limitados. La adopción de herramientas de IA puede facilitar la automatización de procesos, la detección de riesgos y la identificación de patrones ocultos en las operaciones entre partes relacionadas.

Entre las plataformas y librerías más relevantes para la implementación de IA en precios de transferencia se destacan herramientas de código abierto como Python, R y Apache Spark, debido a su amplia adopción, comunidad activa, bajo costo y compatibilidad con infraestructuras de tecnología de la información.

Python es actualmente el lenguaje de programación más utilizado en ciencia de datos e inteligencia artificial. Cuenta con un ecosistema muy robusto de librerías especializadas, como *scikit-learn* para algoritmos de *machine learning*, *pandas*

para manipulación de datos estructurados, Transformers y SentenceTransformers para modelos de lenguaje natural, y TensorFlow o PyTorch para redes neuronales profundas. Estas herramientas permiten construir modelos que analicen textos de documentación de precios de transferencia, comparar descripciones funcionales o detectar comportamientos anómalos en márgenes financieros.

Por su parte, R es una herramienta poderosa para análisis estadístico avanzado y visualización. Aunque tiene un menor enfoque en modelos de aprendizaje profundo comparado con Python, sigue siendo útil en entornos académicos o institucionales con tradición estadística. Bibliotecas como caret, randomForest o tidymodels son adecuadas para crear modelos supervisados y no supervisados, lo cual puede ser útil en la segmentación de grupos de empresas o la evaluación de comparables.

Apache Spark destaca por su capacidad de procesamiento distribuido de grandes volúmenes de datos. Es particularmente relevante en contextos donde el análisis de grandes bases de datos de transacciones, declaraciones informativas o información financiera requiere escalabilidad y velocidad. Su módulo MLlib permite aplicar técnicas de machine learning en ambientes de *Big Data*. Además, Spark es compatible tanto con Python como con R a través de APIs como PySpark o SparkR.

En cuanto a los criterios de selección de estas tecnologías, es crucial considerar el grado de escalabilidad de la solución, especialmente si la administración tributaria prevé un crecimiento en el volumen y diversidad de datos a analizar. Asimismo, el soporte comunitario y técnico es vital para resolver errores y mantener los modelos actualizados. Tanto Python como Spark cuentan con comunidades globales activas y abundante documentación en línea, lo que facilita su implementación incluso con equipos reducidos.

El costo es otro factor determinante. Las soluciones de código abierto ofrecen una ventaja significativa frente a plataformas propietarias, ya que permiten construir capacidades analíticas sin licencias comerciales. Esto es especialmente relevante para países en vías de desarrollo, donde el presupuesto público es limitado. Sin embargo, también es importante contemplar los costos de capacitación y mantenimiento técnico del personal que usará y mantendrá estas herramientas.

Finalmente, la compatibilidad con infraestructuras existentes debe evaluarse cuidadosamente. Las soluciones que funcionan en equipos de escritorio, servidores locales o ambientes virtualizados de bajo costo (como máquinas virtuales en la nube pública) permiten una implementación más rápida y económica. Python y Spark, por ejemplo, pueden ejecutarse en entornos modestos, y escalar en la medida que los recursos lo permitan.

En conclusión, el uso de herramientas tecnológicas basadas en inteligencia artificial como Python, R y Apache Spark ofrece una solución viable, escalable y accesible para mejorar el control de precios de transferencia en administraciones tributarias de países en desarrollo. La selección adecuada debe considerar no solo el poder técnico de la herramienta, sino su sostenibilidad operativa dentro del contexto institucional y presupuestario del país.

4. Marco legal y ético

El uso de herramientas basadas en tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial debe tomar en cuenta a la par las implicaciones legales y éticas que supone el uso de gran cantidad de datos provenientes de fuentes cuyo acceso privilegiado puede tenerlo únicamente una administración tributaria. Es decir, es necesario también abordar el tema del uso de la inteligencia artificial desde el punto de vista legal y ético, por ejemplo, los datos de los contribuyentes en sus declaraciones tributarias para la creación de modelos IA o algoritmos, control de riesgos y/o toma de decisiones.

4.1. Protección de datos y confidencialidad

Normativa local e internacional sobre datos confidenciales. Requisitos y políticas de acceso.

La implementación de herramientas tecnológicas basadas en inteligencia artificial (IA) para apoyar el análisis de precios de transferencia representa una oportunidad estratégica para las administraciones tributarias de países en vías de desarrollo. Sin embargo, esta transformación digital debe acompañarse de políticas y prácticas robustas que garanticen la protección de datos y la confidencialidad de la información tributaria, financiera y comercial que las empresas proporcionan a la autoridad fiscal.

El análisis de precios de transferencia implica el tratamiento de información sensible sobre operaciones entre partes relacionadas, incluyendo descripciones funcionales, márgenes financieros, estrategias de negocio, contratos intragrupo y reportes país por país. Esta información no solo es de carácter reservado por su contenido económico y estratégico, sino que además está sujeta a normas legales de confidencialidad, tanto a nivel nacional como internacional, incluyendo disposiciones establecidas en las Directrices de la OCDE sobre precios de transferencia y los Acuerdos de Intercambio de Información entre administraciones tributarias.

En este contexto, el uso de herramientas de IA como modelos de lenguaje natural, algoritmos de aprendizaje automático y plataformas de procesamiento de datos masivos, requiere la adopción de medidas específicas para evitar filtraciones, accesos no autorizados y usos indebidos de la información. Estas medidas deben estar alineadas con principios como la minimización de datos, la limitación del propósito, la transparencia del tratamiento y la seguridad de los sistemas.

Uno de los principales desafíos para las administraciones tributarias de países en vías de desarrollo es garantizar que las soluciones tecnológicas sean implementadas bajo esquemas seguros, incluso cuando se recurra a herramientas de código abierto o servicios en la nube. Es fundamental asegurar que los datos analizados no salgan de la jurisdicción sin los

controles adecuados, y que los entornos de desarrollo, prueba y producción cuenten con mecanismos de anonimización¹³, cifrado y control de acceso.

Asimismo, si se utiliza IA generativa o modelos avanzados como GPT, es necesario confirmar que el procesamiento se realice de manera local o en plataformas que respeten la confidencialidad de los datos conforme a las leyes nacionales y los acuerdos de confidencialidad suscritos. Muchos servicios comerciales de IA requieren enviar datos a servidores externos para su análisis, lo cual podría ser incompatible con la protección de datos fiscales a menos que existan cláusulas contractuales apropiadas y controles técnicos robustos.

Por otra parte, es recomendable establecer protocolos de auditoría y trazabilidad que permitan documentar cómo se procesan los datos, quién accede a ellos y con qué fines. Esto no solo fortalece la seguridad institucional, sino que también refuerza la confianza de los contribuyentes en que la información que entregan será utilizada exclusivamente para fines fiscales legítimos y no será divulgada o compartida sin autorización.

En paralelo, el recurso humano que opera estas herramientas debe ser capacitado no solo en aspectos técnicos, sino también en las obligaciones legales y éticas relacionadas con la protección de datos. La seguridad no es únicamente un asunto de software, sino de cultura organizacional.

En conclusión, la protección de datos y la confidencialidad de la información son pilares fundamentales en la aplicación de inteligencia artificial en el análisis de precios de transferencia. Para los países en desarrollo, donde la modernización tecnológica convive con limitaciones presupuestarias, es imprescindible adoptar un enfoque prudente y estructurado que garantice que el uso de la IA se mantenga dentro de un marco legal, ético y seguro. Solo así será posible aprovechar el potencial de estas herramientas sin poner en riesgo la integridad del sistema tributario ni la confianza pública.

4.2. Sesgos en la IA y responsabilidad

Riesgo de sesgos (p. ej., sesgos en la selección de muestra) y cómo mitigarlos (revisión de la calidad de datos, enfoques de fairness en IA). Responsabilidad y transparencia en la toma de decisiones asistida por algoritmos.

El uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) en la administración tributaria ofrece grandes ventajas para optimizar procesos complejos como el análisis de precios de transferencia. Sin embargo, también introduce riesgos relacionados con los sesgos algorítmicos y la responsabilidad en la toma de decisiones automatizada, especialmente relevantes en el contexto de países en vías de desarrollo, donde los recursos técnicos y regulatorios pueden ser limitados.

13 La anonimización es una técnica de tratamiento de datos que elimina o modifica los datos personales identificables para obtener datos anónimos que no se pueden asociar con ninguna persona.

Los sesgos en la IA pueden surgir en diferentes etapas del ciclo de desarrollo de un sistema: desde la recopilación y preparación de los datos, hasta el diseño de los algoritmos y su implementación práctica. En el análisis de precios de transferencia, estos sesgos pueden afectar la selección de comparables, el análisis funcional o la evaluación de márgenes, lo que podría derivar en resultados injustos, inconsistentes o incluso discriminatorios contra ciertos tipos de empresas, sectores o jurisdicciones.

Un ejemplo común es el sesgo en la selección de la muestra de datos. Si los datos utilizados para entrenar modelos de IA provienen mayoritariamente de empresas multinacionales de países desarrollados, los patrones aprendidos podrían no reflejar la realidad de las operaciones comerciales en economías emergentes. Del mismo modo, si los informes financieros utilizados como insumo contienen errores o están sesgados por prácticas contables específicas, estos defectos pueden replicarse y amplificarse en los modelos predictivos.

Para mitigar estos riesgos, es fundamental establecer prácticas sólidas de evaluación y limpieza de los datos. Esto incluye revisar la representatividad de las muestras, eliminar registros anómalos, balancear clases en modelos supervisados y aplicar métodos de imputación o anonimización que no distorsionen la información. Además, se recomienda utilizar enfoques que garanticen que los sistemas basados en IA no favorezcan ni discriminen sistemáticamente a individuos o grupos y que permitan identificar y corregir desigualdades no deseadas en los resultados del modelo. Estos enfoques pueden incluir técnicas como la reponderación de datos, la validación cruzada con criterios éticos o el uso de métricas de equidad (*fairness metrics*) en la evaluación de desempeño.

La responsabilidad y transparencia en el uso de algoritmos son igualmente cruciales. Cuando las herramientas de IA se utilizan para apoyar decisiones en materia de fiscalización, ajustes o auditorías de precios de transferencia, es necesario garantizar que los funcionarios responsables comprendan cómo y por qué el sistema llegó a ciertas conclusiones. Esto implica no solo documentar el diseño del modelo, sino también implementar mecanismos de explicabilidad algorítmica (*explainable AI*) que permitan interpretar las predicciones o clasificaciones generadas.

La responsabilidad institucional debe establecerse desde el diseño del sistema. Aunque una herramienta de IA pueda ofrecer recomendaciones útiles, la decisión final debe recaer en un funcionario debidamente formado, quien pueda ejercer juicio profesional, validar los resultados y rendir cuentas por las acciones adoptadas. De esta manera, se evita la delegación ciega de autoridad a sistemas opacos y se refuerza la legitimidad del accionar fiscal.

En el caso de administraciones tributarias de países en desarrollo, donde los marcos legales y éticos sobre IA pueden estar aún en construcción, es recomendable adoptar principios rectores desde el inicio: equidad, no discriminación, auditabilidad, seguridad y control humano significativo. Estos principios deben integrarse en los protocolos institucionales y guiar tanto el desarrollo interno de herramientas como la adquisición de soluciones tecnológicas externas.

En conclusión, si bien la inteligencia artificial puede ser una aliada poderosa para el análisis de precios de transferencia, su uso debe estar acompañado de medidas para prevenir sesgos y garantizar la responsabilidad en la toma de decisiones. Solo con un enfoque ético, transparente y centrado en la equidad será posible lograr una transformación tecnológica justa y efectiva en el ámbito tributario.

5. Plan piloto o ejemplo de aplicación

5.1. Objetivos del plan piloto o ejemplo de aplicación

Validar la factibilidad técnica. Medir el impacto y la eficiencia en casos concretos de fiscalización de precios de transferencia.

El objetivo de este piloto o ejemplo de aplicación es mostrar la factibilidad de la creación, uso e impacto de herramientas basadas en inteligencia artificial en el análisis de los precios de transferencia.

5.2. Descripción del piloto o ejemplo de aplicación

Descripción de la herramienta desarrollada basada en IA para ayudar en el análisis documental relacionado con los precios de transferencia.

El desarrollo de este piloto o ejemplo de aplicación de tecnologías basadas en IA para el análisis de los precios de transferencia se enfoca en el uso de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) para identificar dentro de un documento texto específico; basando esta búsqueda en instrucciones dadas al modelo previamente.

Esta herramienta busca ayudar al analista de precios de transferencia en la revisión y procesamiento de documentos extensos utilizados en precios de transferencia como es el caso de los reportes corporativos anuales. Más específicamente analizar documentos presentados por las empresas que cotizan en alguna de las bolsas de valores de Estados Unidos de Norteamérica a la Agencia de Valores (SEC) de ese país. Estos documentos se denominan 10-K o Reportes Anuales y cuentan con una estructura definida.

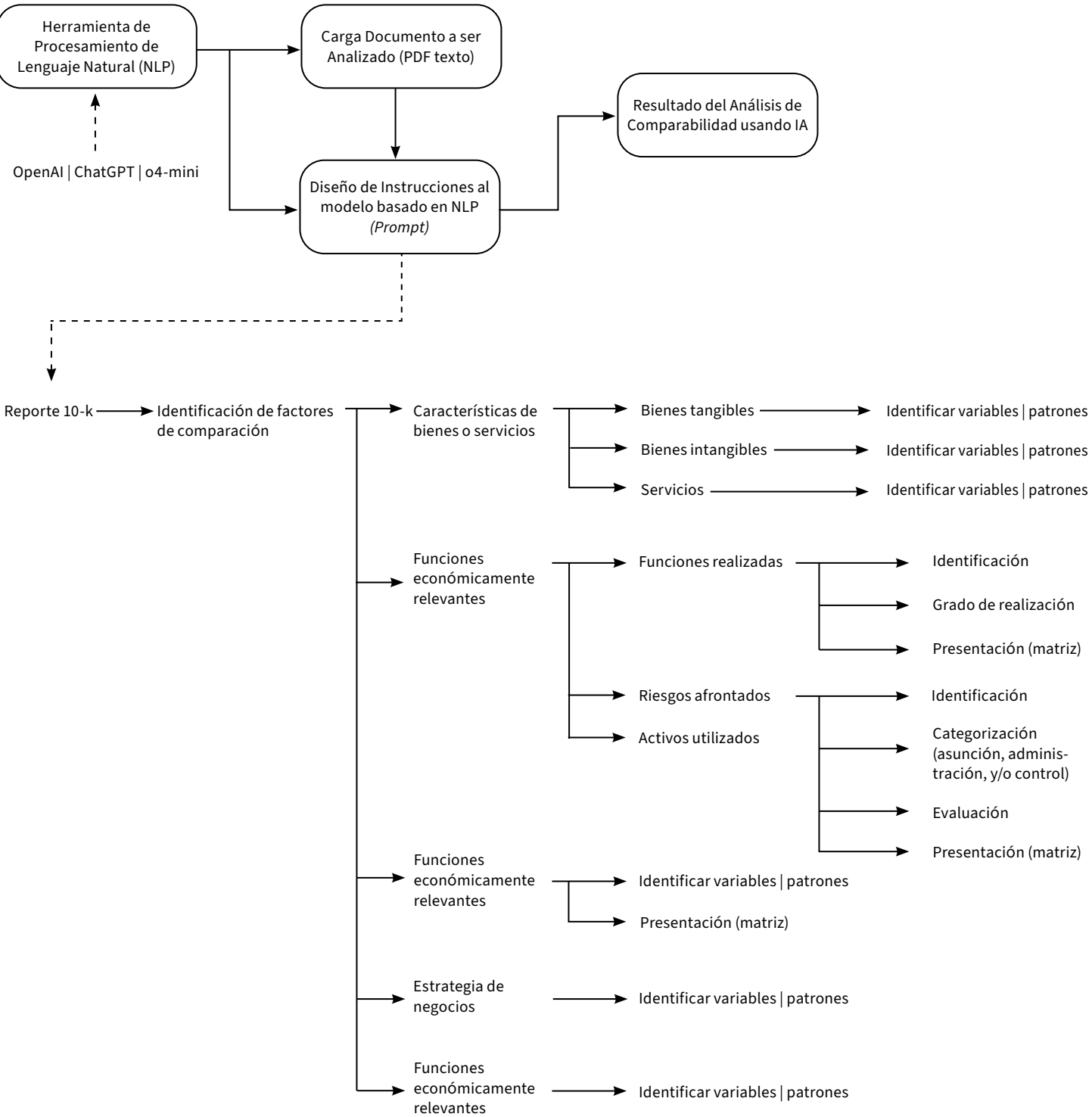
Se utilizará estos documentos para su procesamiento dada su estructura estandarizada. Este factor permitirá al modelo y el diseño de instrucciones (*prompt*) aplicarse de la manera más efectiva.

Esta herramienta tecnológica se basa en el Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP). Se utiliza una plataforma comercial; es decir, un servicio de IA de pago o suscripción para acceder a los modelos más avanzados de NLP. El servicio seleccionado para utilizarse en este ejemplo es la herramienta ChatGPT de la empresa OpenAI; específicamente el modelo o4-mini. Se desarrollo este proyecto usando la opción que ofrece la versión por suscripción a este servicio para acceder a la creación de modelos personalizados.

La creación del modelo personalizado implica la posibilidad de cargar un documento, en este caso será el documento 10-K de una empresa seleccionada, y que este sea analizado en base a las instrucciones específica dadas en otro documento cargado al modelo personalizado. En un documento TXT anexo se adjunta las instrucciones con las que se programa al modelo para que en función de estas analice el documento 10-K.

En el siguiente gráfico se presenta el esquema del diseño de esta herramienta (Anexo No.1):

Ilustración 2. Esquema diseño herramienta de análisis documentos 10-K con IA



Fuente: Elaborado por: Jairo A. Godoy G.

Se utilizaron tres (3) documentos de prueba; es decir, reportes anuales 10-K de empresas comúnmente utilizadas en los análisis de precios de transferencia. En promedio cada documento tenía más de 146 páginas con datos cualitativos y cuantitativos, escritos en idioma inglés. El análisis de uno de estos documentos y la identificación de información clave para desarrollar el análisis de los cinco (5) factores de comparación que forman parte del análisis de comparabilidad según las directrices técnicas de la OCDE y lo señalado en la normativa local de muchas administraciones tributarias de la Región puede tomarle a un funcionario de la administración tributaria entre dos (2) y tres (3) días en promedio. Sin embargo, al utilizar esta herramienta el tiempo de análisis e identificación de la información relevante para cada factor de comparabilidad más la correspondiente traducción al español fue de en promedio menor a los 15 segundos.

En las siguientes imágenes se puede observar fragmentos de los resultados que el modelo arrojó en base a las instrucciones cargadas en él para analizar el reporte anual 10-K de la empresa Cardinal Health Inc. La ilustración #3 muestra el resultado que el modelo presenta luego de seguir las instrucciones para identificar los principales bienes tangibles en base a una serie de variables que permiten catalogar a lo identificado como económicamente relevante.

Ilustración 3. Resultado análisis con IA del factor características de bienes y servicios del 10-K de Cardinal Health Inc.

1. Bienes tangibles						
Característica económicamente relevante	Genéricos (Cód. CPC 35424)	Branded (Cód. CPC 35421)	Specialty (CPC 35425)	OTC (CPC 346)	Médicos: Productos CH Brand (CPC 4214)	Médicos: Marca Nacional (CPC 4214)
Naturaleza del bien	Fármaco genérico	Fármaco de patente	Fármaco de nicho	Medicamentos de venta libre	Guantes, bolsas de incontinencia, suturas, etc.	Equipos y consumibles de terceros
Grupo/subgrupo	Genéricos por molécula	Branded por molécula	Oncológicos, inmunológicos	Analgésicos, vitaminas	CH Brand: examinación, quirófano, paciente	Productos de marca (BD, Medline...)
Vida útil / caducidad	1–3 años	2–5 años	6–24 meses	2–4 años	2–3 años	2–5 años
Requisitos regulatorios	FDA 503A/B, licencias DEA	FDA NDA/ANDA	FDA BLA/Section 505(b)(2)	FDA OTC Monograph	FDA 510(k) / PMA según producto	FDA 510(k) / PMA según producto
Nivel de servicio (fill rate)	≥ 98 %	≥ 99 %	≥ 95 %	≥ 98 %	≥ 99 %	≥ 98 %
Margen bruto (€)	2–6 %	8–12 %	15–25 %	10–15 %	20–35 %	5–15 %
Sensibilidad precio	Alta	Media–alta	Muy alta	Media	Media–alta	Alta

Fuentes: “Pharmaceutical segment distributes branded and generic pharmaceutical, specialty pharmaceutical and over-the-counter healthcare and consumer products” 10k2024_CardinalHealth
“Medical segment manufactures, sources and distributes Cardinal Health branded medical, surgical and laboratory products...” 10k2024_CardinalHealth

Fuente: Resultado Modelo NLP ChatGPT o4-mini Análisis de Comparabilidad diseñado por Jairo A. Godoy G.

En la ilustración siguiente se puede observar el resultado del análisis del documento antes mencionado para la identificación de bienes intangibles y servicios económicamente relevantes de la empresa Cardinal Health Inc.

Ilustración 4. Resultado análisis con IA del factor características de bienes y servicios del 10-K de Cardinal Health Inc.

2. Bienes intangibles					
Bien intangible	¿Quién desarrolla?	¿Quién mejora?	¿Quién mantiene?	¿Quién protege?	¿Quién explota?
Marca “Cardinal Health”	Equipo de Branding Corporativo	Marketing & I+D interno	Legal & Compliance interno	Departamento Legal, USPTO	Toutes las divisiones
Software Wavemark (CPC 8312)	Equipo de TI y desarrolladores	Proveedor externo + TI interno	TI interno	Patentes y licencias de SW	División Medical (clients)
Red Oak Sourcing JV	Legal & Financiero de CH y CVS	Equipo de Alianzas (CH/CVS)	Operaciones de Red Oak	Acuerdos JV, abogados externos	CH y CVS Health
Know-how radiopharma	División Nuclear & Precision	investigación interna	División Nuclear interno	NDA y patentes de compuestos	Nuclear pharmacies & clínica

Fuente: Secciones de “Business” en Form 10-K [10k2024_CardinalHealth](#)

3. Servicios						
Categoría de servicio	Clasificación (NAICS)	Personalización	Intensidad de activos	Frecuencia	Duración del contrato	Margen opera
Distribución farmacéutica	424210	Baja	Logística & almacén	Continua	Ren. anual	1–3 %
Reempaquetado y lot-chargeback	541380	Media	Planta de reempaquetado	Continua	Ren. contrato largo	4–7 %
Servicios de farmacia hospitalaria	621510	Alta	Farmacéuticos, TI	Continua	3–5 años	6–10 %

Fuente: Resultado Modelo NLP ChatGPT o4-mini análisis de comparabilidad diseñado por Jairo A. Godoy G.

En la ilustración #5, por otro lado, muestra el resultado que entregó el modelo de IA sobre la identificación y evaluación de ejecución de las funciones económicamente relevantes de Cardinal Health Inc., y adicionalmente, el texto de referencia (original) que permite identificar al interior del 10-K el soporte que justifica el resultado presentado. Esto permite que el analista pueda buscar este texto en el reporte anual y evaluar personalmente si el resultado del modelo se apega a lo que técnicamente exige tanto la normativa de precios de transferencia local como las directrices técnicas en la materia plasmadas en las Directrices OCDE.

Ilustración 5. Resultado análisis con IA del factor análisis funcional del 10-K de Cardinal Health Inc.

5. Funciones Realizadas					
Función	Completamente	Mayoritariamente	Parcialmente	Nada	Evidencia
Compras/ Procurement	X				"The Pharmaceutical Segment generic program includes... generic pharmaceutical contract manufacturing and sourcing costs" 10k2024_CardinalHealth
Fabricación/ Manufacturing	X				"Our Medical segment manufacturing sources and distributes Cardinal I branded medical... products" 10k2024_CardinalHealth
Distribución/ Logística	X				"Through its Pharmaceutical Distribution division, distributes... pharmaceutical and over-the-cou healthcare and consumer products" 10k2024_CardinalHealth
Marketing y Ventas		X			"We connect patients, providers, l pharmacists and manufacturers fc integrated care coordination" 10k2024_CardinalHealth
Regulatorio y Compliance		X			"This segment also operates under regulations issued by DEA, FDA, and state boards of pharmacy" 10k2024_CardinalHealth
Finanzas y Administración	X				Presentación de MD&A, Estados Financieros, gestión activa de del liquidez 10k2024_CardinalHealth
1+D/Desarrollo de Productos			X		No hay evidencia de investigación farmacéutica interna; se centra en distribución y servicios 10k2024_CardinalHealth
Servicio al Cliente y Soporte	X				"Provides consulting, patient support and other services for specialty pharmaceutical products"

Fuente: Resultado Modelo NLP ChatGPT o4-mini análisis de comparabilidad diseñado por Jairo A. Godoy G.

Una tarea que suele ser muy demandante de tiempo y atención en detalle, además de dominio del idioma inglés, corresponde a la identificación de contratos económicamente relevantes mencionados en los reportes anuales por parte de las empresas. Estos contratos pueden contener información relevante para el análisis de comparabilidad en precios de transferencia dado que pueden contener datos relacionados con las operaciones de bienes tangibles, intangibles y/o servicios analizados. En la siguiente ilustración se muestra el resultado que la herramienta basada en IA proporciona y ayuda a identificar. Además, proporciona datos selectos previamente configurados en las instrucciones dadas al modelo NLP; además de revelar la respuesta traducida al español.

Ilustración 6. Resultado análisis con IA del factor análisis de cláusulas contractuales del 10-K de Cardinal Health Inc.

8. Análisis de Cláusulas Contractuales					
Contrato	Objeto/Finalidad	Partes/Roles	Plazo	Monto/Compromiso	Forma de Pago
Red Oak Sourcing, LLC	Sourcing genéricos a gran escala	Cardinal Health y CVS Health (co-venturers)	Hasta junio 2029	No divulgado públicamente	Basado en tarifas de servicio
Acuerdo Cooperación Opioides Nacional	Resolver la mayoría de demandas estatales y locales por opioides	CH, 51 estados/ localidades y Cherokee Nation	18 años (hasta 2038)	Hasta \$6.3 mil millones	Pagos anuales escalonados
Línea de crédito y papel comercial	Financiar liquidez y respaldo a programa de papel comercial	CH y un sindicato de bancos	Crédito hasta 2028; paper open	USD 2 mil millones cada uno	Según uso diario
Acuerdo de recompra de acciones	Permitir a CH recomprar acciones propias para retorno a accionistas	CH y accionistas	Hasta 31 dic 2027	USD 3.5 mil millones autorizado	Mercado abierto
Acuerdo de Cooperación con Elliott	Revisión estratégica y de gobernanza Corporativa	CH y Elliott Associates	Hasta 15 jul 2024	\$0 directo, costos de consejo	Gastos incurridos según tarifas

Fuente: Resultado Modelo NLP ChatGPT o4-mini análisis de comparabilidad diseñado por Jairo A. Godoy G.

Finalmente, un aporte que puede ayudar significativamente a la reducción de tiempo en el análisis de un documento extenso como puede llegar a ser el 10-K de una empresa es la identificación de elementos económicamente relevantes sobre las circunstancias económicas que rodearon la operación de la empresa que reporta el documento. En la ilustración #7 se presenta el resultado que el modelo entregó.

Ilustración 7. Resultado análisis con IA del factor análisis de circunstancias económicas del 10-K de Cardinal Health Inc.

10. Circunstancias Económicas Relevantes		
Circunstancia	Relevancia Económica	Ubicación en Documento
Inflación y costos de cadena de suministro	Incremento de transporte, materias primas y mano de obra; presión sobre márgenes en Medical	"Medical segment profit was adversely impacted... net inflationary impacts" 10k2024_CardinalHealth
Consolidación en el sector salud	Mayor poder de negociación de grandes cadenas y GPOs; riesgo de pérdida de contratos	"Our two largest GPO relationships... accounted for 16% of our revenue in fiscal 2023" 10k2024_CardinalHealth
Regulación de trazabilidad y serialización	Implementación del DQSA y CE Mark bajo MDR; aumento de costos de cumplimiento y complejidad de la cadena	"Title II of the DQSA... tracing pharmaceutical products..." 10k2024_CardinalHealth
Entorno de tasas de interés	Incrementos en costo de financiamiento y en rendimiento requerido por inversionistas	"A 50-basis-point increase... interest expense of \$6 million" 10k2024_CardinalHealth
Volatilidad cambiaria	Impacto en traducción de estados financieros y en resultados de operaciones de filiales internacionales	"The potential maximum loss in earnings... \$5 million... transactional exposure" 10k2024_CardinalHealth

Fuente: Resultado Modelo NLP ChatGPT o4-mini análisis de comparabilidad diseñado por Jairo A. Godoy G.

De esta manera se demuestra cómo una herramienta de IA basada en el uso de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) con las instrucciones debidas puede ayudar a procesar y analizar documentos extensos que en precios de transferencia se usan sobre las comparables utilizadas para evidenciar con ellas el cumplimiento del principio de plena competencia. Esto también demuestra que el uso de la IA en precios de transferencia puede ayudar a reducir el tiempo que los fiscalizadores deben destinar para este trabajo; así como también, que su trabajo sea más efectivo y técnico.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Principales hallazgos

Este estudio señala que los precios de transferencia representan una problemática significativa tanto para las empresas multinacionales como para las administraciones tributarias debido a su complejidad inherente, su subjetividad en la determinación y el volumen considerable de información requerida para documentar transacciones intragrupo.

Uno hallazgo importante es el reconocimiento de que las herramientas tradicionales de auditoría fiscal, aunque efectivas hasta cierto punto, resultan cada vez más insuficientes frente al volumen y complejidad creciente de las operaciones intragrupo en la economía global. Se destaca la dificultad de las administraciones tributarias para revisar, procesar y validar documentación extensa en idiomas diversos, tarea que tradicionalmente consume mucho tiempo y recursos humanos y tecnológicos significativos.

En respuesta a este desafío, este estudio muestra el potencial que puede tener la inteligencia artificial (IA), particularmente mediante tecnologías como *Machine Learning*, Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), *Deep Learning*, análisis de grafos y *Big Data*. Experiencias internacionales de referencia, como las de Estados Unidos, Reino Unido, Francia y Austria, demuestran que estas herramientas pueden incrementar considerablemente la eficiencia, precisión y alcance del trabajo de auditoría tributaria.

Finalmente, se mostró mediante un piloto específico que el uso de herramientas basadas en NLP, como ChatGPT, permite analizar documentación financiera extensa en segundos, una tarea que típicamente tomaría días o semanas. La automatización mediante IA no solo reduce significativamente el tiempo requerido para la fiscalización, sino que también mejora la calidad y coherencia de los análisis, disminuyendo la subjetividad en las interpretaciones.

6.2. Recomendaciones de política y estrategia

Con base en los hallazgos antes mencionados, se recomienda una serie de políticas específicas para la implementación efectiva de IA en las administraciones tributarias:

- Desarrollo de Infraestructura Tecnológica: Se recomienda invertir en plataformas robustas de procesamiento de datos, asegurando la escalabilidad y compatibilidad con sistemas existentes para manejar grandes volúmenes de datos de forma eficiente.
- Adopción de Modelos NLP: Se sugiere implementar tecnologías de Procesamiento de Lenguaje Natural para el análisis de documentos extensos, lo cual reducirá significativamente los tiempos operativos y optimizará los recursos humanos destinados a la fiscalización. Herramientas específicas como spaCy, Hugging Face Transformers y modelos especializados como FinBERT deben ser consideradas prioritariamente.

- **Capacitación Técnica Especializada:** Se debe capacitar al personal en el uso práctico y ético de las herramientas de IA. Este entrenamiento debe abarcar no solo aspectos técnicos, sino también consideraciones legales y éticas relacionadas con la protección de datos.
- **Protección de Datos y Confidencialidad:** Se recomienda implementar estrictos protocolos de seguridad y privacidad que aseguren la protección y confidencialidad de los datos tributarios procesados. Es esencial que las políticas de acceso sean claras, restrictivas y acordes a normativas internacionales sobre protección de datos.
- **Enfoque Ético y Transparencia:** Para mitigar sesgos en la IA, se recomienda utilizar técnicas de validación cruzada, métricas de equidad y enfoques explicables en los modelos utilizados. La transparencia en los procesos algorítmicos debe ser obligatoria para asegurar la confianza en los resultados.
- **Cooperación Internacional:** Es fundamental fortalecer la cooperación internacional mediante el intercambio de información y prácticas sobre el uso efectivo de IA en la fiscalización tributaria. Participar en plataformas globales como el CbC MAAC permitirá acceder a mejores prácticas y tecnologías más avanzadas.

6.3. Futuras líneas de investigación

Este documento también identifica algunas áreas clave para futuras investigaciones que ayudarían a robustecer aún más el uso de IA en precios de transferencia:

- **Modelos Predictivos Avanzados:** Se recomienda investigar en profundidad el desarrollo y ajuste de modelos predictivos específicos para detección anticipada de transacciones con alto riesgo de evasión o manipulación fiscal. Esto permitiría proactividad en lugar de reactividad en la fiscalización.
- **Integración de IA con Blockchain:** Explorar cómo el uso combinado de IA y tecnologías blockchain podría garantizar la integridad e inalterabilidad de los registros de transacciones intragrupo, brindando una herramienta adicional potente para la auditoría y control.
- **Automatización Robótica de Procesos (RPA):** Profundizar en el estudio sobre cómo implementar efectivamente RPA para tareas repetitivas relacionadas con la recopilación y consolidación de documentación, lo que permitiría a los fiscalizadores concentrarse en tareas de análisis más complejo.
- **Adaptación de Modelos de IA a Contextos Locales:** Investigar cómo adaptar modelos internacionales exitosos de IA a contextos locales específicos, especialmente en países en desarrollo, ajustándolos a realidades económicas, culturales y tecnológicas particulares.
- **Evaluación del Impacto Ético y Social:** Profundizar en estudios sobre las implicaciones éticas y sociales del uso extendido de la IA en procesos de fiscalización, particularmente en la confianza pública y en la percepción de justicia fiscal.

6.4. Conclusiones

En resumen, la aplicación de inteligencia artificial en las administraciones tributarias ofrece una prometedora vía hacia una fiscalización más eficiente, precisa y justa de los precios de transferencia. La implementación efectiva requiere inversión estratégica en tecnología, capacitación del personal y rigurosos protocolos de seguridad y ética. Además, continuar investigando permitirá optimizar aún más estas herramientas y adaptarlas mejor a las necesidades específicas, garantizando así un futuro más transparente y equitativo en la gestión tributaria global.

Referencias

- DeepL SE. (n.d.). *DeepL Translator*. <https://www.deepl.com/translator>
- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. In *Proceedings of NAACL-HLT 2019* (pp. 4171–4186). <https://arxiv.org/abs/1810.04805>
- McKinney, W. (2010). Data Structures for Statistical Computing in Python. In *Proceedings of the 9th Python in Science Conference* (pp. 51–56). <https://doi.org/10.25080/Majora-92bf1922-00a>
- Microsoft. (n.d.). *python-docx: Create and update Microsoft Word .docx files*. <https://python-docx.readthedocs.io/>
- OECD. (2022). *OECD Transfer Pricing Guidelines for Multinational Enterprises and Tax Administrations 2022*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/tpg-2022-en>
- OpenAI. (2023). *GPT-4 Technical Report*. OpenAI. <https://openai.com/research/gpt-4>
- OpenAI. (n.d.). *OpenAI API Documentation*. <https://platform.openai.com/docs/>
- Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., ... & Duchesnay, É. (2011). Scikit-learn: Machine Learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*, 12, 2825–2830. <https://jmlr.org/papers/v12/pedregosa11a.html>
- Prosus AI. (2023). *FinBERT: Financial BERT for Financial Natural Language Processing Tasks*. Hugging Face. <https://huggingface.co/ProsusAI/finbert>
- PyPDF2 Developers. (2023). *PyPDF2 Documentation*. <https://pypdf2.readthedocs.io/>
- R Core Team. (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- The Apache Software Foundation. (2023). *Apache Spark™ – Unified Engine for Big Data Processing*. <https://spark.apache.org/>
- Wolf, T., Debut, L., Sanh, V., Chaumond, J., Delangue, C., Moi, A., ... & Rush, A. M. (2020). Transformers: State-of-the-art Natural Language Processing. In *Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: System Demonstrations* (pp. 38–45). Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/2020.emnlp-demos.6>
- Zaharia, M., Chowdhury, M., Franklin, M. J., Shenker, S., & Stoica, I. (2010). Spark: Cluster Computing with Working Sets. In *Proceedings of the 2nd USENIX Conference on Hot Topics in Cloud Computing (HotCloud '10)*. https://www.usenix.org/legacy/event/hotcloud10/tech/full_papers/Zaharia.pdf



Serie **Documentos de Trabajo**



Secretaría Ejecutiva del CIAT

Apartado: 0834-02129, Panamá, República de Panamá

Teléfono: (507) 3072428

Fax: (507) 2644926

Correo electrónico: ciat@ciat.org

Sitio web: www.ciat.org