

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Administración y Economía

Fusiones y Adquisiciones en Ecuador: Un Análisis Empírico

Alejandro Wladimir Túquerres Palacio

Economía

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Economista

Quito, 17 de mayo de 2023

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Administración y Economía

HOJA DE CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Fusiones y Adquisiciones en Ecuador: Un Análisis Empírico

Alejandro Wladimir Túquerres Palacio

Nombre del profesor, Título académico

Sebastián Oleas, M.Sc

Quito, 17 de mayo de 2023

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Alejandro Wladimir Túquerres Palacio

Código: 00212505

Cédula de identidad: 1719814905

Lugar y fecha: Quito, 17 de mayo de 2023

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

RESUMEN

El presente trabajo presenta un análisis del entorno de las fusiones y adquisiciones en el Ecuador, caracterizado por su bajo número de transacciones y su reducida publicación de la información. Se identificaron dos posibles causantes de este hecho: la forma que se reparten los beneficios de las M&A y la capacidad de negociación dentro del mercado. Se calcularon estas variables a partir del modelo de Van den Honert & Stewart (1992) para el Ecuador y otros países sudamericanos para realizar una comparación. Se utilizaron tres algoritmos diferentes y se compararon los resultados de cada uno de ellos para los países dentro del análisis. El estudio concluyó que no existe evidencia estadística que pruebe que existen diferencias en cuanto a distribución de los beneficios y poder de negociación entre el Ecuador y otros países de la región, por lo que sería necesario buscar otro tipo de factores que expliquen esta situación como políticos, sociales y culturales.

Palabras clave: Ecuador, Sudamérica, fusiones, adquisiciones, teoría de juegos, optimización, negociación, distribución de beneficios

ABSTRACT

This final investigation work presents an analysis of mergers and acquisitions in Ecuador, characterized by a small number of transactions and small amount of published information. Two factors of this phenomenon were identified: the way benefits of M&A were distributed and the negotiating power within the market. These parameters were calculated for Ecuador and other South American countries based on Van den Honert & Stewart model (1992). Three different algorithms were used and the results of each were compared among the analyzed countries. This research concluded that there is no statistical evidence to prove the existence of differences between Ecuador and other countries in the region in terms of benefit distribution and negotiating power. Therefore, it is recommended to seek other factors to explain this situation such as political, social, and cultural variables.

Key words: Ecuador, South America, fusions, acquisitions, game theory, optimization, negotiation, benefit distribution

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	10
1. Descripción de Fusiones y Adquisiciones (M&A)	11
1.1. Tipos de Fusiones y Adquisiciones	12
2. La Teoría de Juegos	13
2.1. Partes de un Juego	13
2.2. Bargaining Game (Juego de Negociación)	14
2.2.1. El juego en forma extensiva	15
2.2.2. Una solución al juego en su versión simple	17
3. Entorno actual de las M&A en el Ecuador	19
4. Literatura existente	20
5. Metodología	23
5.1. Modelo de Van den Honert & Stewart	24
5.1.1. Algoritmo Genético	28
5.1.2. Algoritmo Pattern Search	29
5.1.3. Algoritmo Voraz	29
5.2. La Base de Datos	30
5.2.1. Colombia	31
5.2.2. Chile y Perú	31
5.2.3. Ecuador	32
5.2.4. Limitaciones de la Base de Datos	32
5.3. Evaluación del Entorno de M&A	33
6. Resultados y Análisis	34
6.1. Análisis del Entorno	34
6.2. Motivación para los tres algoritmos	37
Antes de presentar los resultados para cada uno de los algoritmos especificados en la sección anterior se dará una breve motivación del por qué se escogieron estos algoritmos, además, brindando una breve comparación entre ellos.	37
6.3. Resultados Algoritmo Genético.	39
6.4. Resultados Algoritmo Pattern Search	41
6.5. Resultados Algoritmo Voraz	43
CONCLUSIÓN	45
REFERENCIAS	48
ANEXOS	51
Anexo A: Bases de Datos de Colombia, Chile-Perú y Ecuador	51
Anexo B: Resultados del Modelo Con Algoritmo Genético	52
Anexo C: Resultados del Modelo con Algoritmo de Pattern Search	53
Anexo D: Resultados del Modelo con Algoritmo Voraz	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1. Resultados Modelo Algoritmo Genético	39
Tabla #2. Resultados Modelo Algoritmo Pattern Search	42
Tabla #3. Resultados Modelo Algoritmo Voraz	44
Tabla #4. Base de datos de Colombia, Chile-Perú y Ecuador	51
Tabla #5. Resultados de la Predicción (AG).....	52
Tabla #6. Tabla ANOVA Promedios de Y (AG).....	52
Tabla #7. Tabla de los resultados de γ (AG)	52
Tabla #8. Tabla ANOVA comparación de los promedios de γ (AG).....	52
Tabla #9. Resultados de la Predicción (PS).....	53
Tabla #10. Tabla ANOVA Promedios de Y (PS).....	53
Tabla #11. Tabla de los resultados de γ (PS).....	53
Tabla #12. Tabla ANOVA comparación de los promedios de γ (PS).....	53
Tabla #13. Resultados de la Predicción (AV)	54
Tabla #14. Tabla ANOVA Promedios de Y (AV)	54
Tabla #15. Tabla de los resultados de γ (AV)	54
Tabla #16. Tabla ANOVA comparación de los promedios de γ (AV).....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura #1. Forma extensiva de un Bargaining Game de tres rondas	16
Figura #2. Número de Transacciones M&A	34
Figura #3. Crecimiento M&A en Latinoamérica	35
Figura #4. Transacciones por cada millón de habitantes	36
Figura #5. Volumen de Transacciones M&A	37
Figura #6. Función r_A	40
Figura #7. Función r_O	40
Figura #8. Función $r_A(PS)$	42
Figura #9. Función $r_O(PS)$	42

INTRODUCCIÓN

Las fusiones y adquisiciones (M&A, por sus siglas en inglés) a partir del año 2000 han vuelto a ser uno de los mecanismos más importantes en el desarrollo de las firmas a nivel global. En todo el mundo en el 2022 se registraron cerca de 50.000 de estos procesos, de los cuales 2.000 se localizaron en Sudamérica con un valor que superó los 890.000 millones de dólares (IMAA Institute, 2023). Cabe recalcar que las M&A en la región mantienen una tendencia positiva por lo que sugeriría que existen beneficios de efectuar estos procesos.

Existen varios motivos para la implementación de una fusión o adquisición, como la oportunidad para combatir las deficiencias que tienen en cuanto a marca, producción, costos, clientes o investigación. También, pueden tener como objetivo abarcar una mayor participación de mercado, o poder de mercado. Pero, independientemente del objetivo que tengan los accionistas para realizar este tipo de transacciones, todos comparten el hecho de que buscan de una u otra manera, la creación de valor (Swaminathan et al, 2008) o en pocas palabras aumentar la valoración de la empresa.

El análisis de esta creación de valor se ha estudiado a través de diferentes enfoques tanto financieros y administrativos, como en análisis comparativos de las firmas y de sus transacciones (Corporate Finance Institute, 2023b). No obstante, existe un enfoque económico poco explorado en estos temas y parte desde el proceso de negociación. Por esta razón, en este trabajo de investigación se analizará dicho proceso con la ayuda de herramientas provenientes del campo de la Teoría de Juegos para observar como el valor creado por las M&A se distribuyen entre las empresas adquiriente y objetivo dentro del entorno ecuatoriano.

Para cumplir con este objetivo, primero se presentarán los conceptos básicos de la teoría de las M&A, de la Teoría de Juegos, del entorno actual de las M&A en el Ecuador y de

literatura existente sobre el cómo se reparten los beneficios en este tipo de transacciones. Posteriormente, se realizará un análisis del entorno ecuatoriano comparándolo con la región y se presentará el modelo utilizado para obtener como se distribuyen los beneficios y ver si este factor tiene alguna incidencia en el desempeño del mercado de M&A en el país. Finalmente, se expondrán los resultados y se analizarán limitaciones, futuras posibilidades de investigación y conclusiones.

1. Descripción de Fusiones y Adquisiciones (M&A)

El término de "Fusiones y Adquisiciones" se refiere a la consolidación de las firmas o de sus principales activos mediante transacciones financieras. Una empresa puede comprar o absorber una empresa, comprar parte de sus activos o de sus acciones (Hayes, 2022b). En cualquiera de estos casos se está hablando de una transacción de M&A. En varios casos se utilizan ambos términos como si de sinónimos se tratara. No obstante, existe una diferencia bastante marcada entre ambos.

Por un lado, las fusiones se refieren a la combinación de dos o más compañías, creando por consiguiente una nueva empresa. Usualmente este mecanismo ocurre entre empresas de tamaños similares y líneas de negocio muchas veces relacionadas (Hargrave, 2022). Uno de los ejemplos más sonados de este tipo de transacción fue la fusión entre Exxon y Mobil en noviembre de 1999, ambas empresas dedicadas al rubro de combustibles y gas, creando ExxonMobil.

Por el otro lado, las adquisiciones se definen como la transacción en la cual una compañía compra total o parcialmente (más de 50%) las acciones o activos de una compañía (secciones o unidades de negocio) Las adquisiciones son mucho más comunes entre empresas grandes y suelen captar mucho más la atención del público. A diferencia de las fusiones, éstas pueden ocurrir con o sin consentimiento de la empresa

objetivo, mediante acciones en bolsa que derivan en que la adquisición ocurra forzosamente. (Kenton, 2022). Un ejemplo de adquisición muy sonado y controvertido fue la adquisición de Mannesman por parte de Vodafone, siendo la primera vez que una empresa extranjera adquiría la totalidad de una empresa alemana.

1.1. Tipos de Fusiones y Adquisiciones

Claramente, dentro de cada una de estas transacciones existen diferentes características dependiendo de su naturaleza y objetivos que permiten clasificarlas en diferentes tipos que facilitan su análisis y comprensión.

- **Verticales:** Este tipo de M&A ocurre cuando dos compañías que se encuentran en diferentes puntos de la cadena de suministro dentro de la misma industria, combinando sus operaciones. Usualmente, su objetivo es el de reducir costos y facilitar procesos. Un ejemplo es la adquisición de 21 Century Studios por Disney.
- **Horizontales:** Estas ocurren entre empresas operando en la misma industria. Ocurren usualmente para la consolidación entre dos o más competidores que ofrecen los mismos productos o servicios. Un ejemplo es la fusión entre Daimler-Benz y Chrysler.
- **Conglomeración:** Este tipo de M&A ocurre entre empresas pertenecientes a diferentes negocios o industrias, o se encuentran en diferentes ubicaciones geográficas. Este tipo de transacción busca reducir costos, aumentar el valor de la empresa y mejorar su desempeño. Un ejemplo, es la compra de ABC por parte de Walt Disney Studios.
- **Congenéricas:** Son conocidas como M&A de expansión de mercado. Esta ocurre entre empresas que pertenecen al mismo rubro de negocio, pero no tienen

las mismas líneas de negocios o productos. Es bastante común entre farmacéuticas, supermercados y concesionarios de vehículos.

2. La Teoría de Juegos

La Teoría de Juegos es un marco teórico matemático que sirve para modelar y analizar situaciones sociales entre diferentes competidores. De cierto modo se le puede entender como una ciencia estratégica que busca la optimización de la toma de decisiones (Hayes, 2022a). A pesar de lo que se pudiera pensar la teoría de juegos no tiene que ver con juegos como usualmente se conciben. En realidad, los “juegos” son situaciones de una u otra manera realista que involucran a uno o más individuos (jugadores) y dependiendo del tipo de juego se utilizan diferentes métodos para resolverlos.

Esta ciencia tiene varias aplicaciones entre las más famosas son las de economía y negocios. En lo que se refiere a economía, la teoría de juegos ha realizado aportes importantes sobre todo en el análisis del mercado tanto a nivel macro como micro, pues ha brindado aportes importantes al análisis del equilibrio de una manera dinámica a diferencia de la economía neoclásica donde se priorizaba la estática comparativa (Hayes, 2022a).

Por el lado de los negocios, la teoría de juegos ha tenido avances importantes sobre todo en la parte financiera con aportes en la valuación de activos, fusiones y adquisiciones, estructura de capital y gobierno corporativo (Corporate Finance Institute, 2023a). En este paper, se analizará un problema financiero (el de las M&A) desde una perspectiva económica utilizando las herramientas que nos brinda la teoría de juegos.

2.1. Partes de un Juego

Es necesario plasmar las partes de un juego, pues facilitará la comprensión del modelo utilizado para responder a la pregunta de investigación. Un juego se compone de 3

elementos: jugadores, estrategias y pagos. Además, tiene un resultado que se conoce como equilibrio (Hayes, 2022a).

- **Juego:** Es cualquier set de circunstancias que tenga un resultado dependiendo de las acciones de los jugadores.
- **Jugadores:** el tomador de decisiones en el contexto del juego
- **Estrategia:** Un plan completo de acción que el jugador efectuará dado el set de circunstancias que pueda ocurrir en el transcurso del juego
- **Pagos:** se refiere al resultado (usualmente beneficio o pérdida) que el jugador obtendría en caso de llegar a un resultado particular dentro del juego. Esta función captura los incentivos que tendría el jugador para ejecutar una acción o no.
- **Equilibrio:** es el resultado después de que ambos jugadores hayan tomado sus decisiones

2.2. *Bargaining Game (Juego de Negociación)*

Este tipo de juego es el que se ha utilizado en una forma más compleja para resolver a la pregunta de investigación. El Juego de Negociación (Bargaining Game) es un juego de dos jugadores, secuencial, cooperativo y de no suma-cero. Con esto se refiere a que es un juego donde las dos partes tienen la oportunidad de colaborar para un beneficio mutuo. En la versión más simple de este juego, cualquier acción tomada sin el consentimiento de la otra parte, derivará en una reducción de la utilidad para ambos (Nash, 1950)

Este tipo de juegos se puede aplicar a diversos escenarios desde negociaciones entre sindicatos y empleadores hasta discusiones entre dos o más naciones. El objetivo de

resolver este juego es encontrar una solución que se define como la determinación de la satisfacción obtenida del proceso de negociación.

Un elemento por recalcar y también una posible limitante de la solución a este juego es que se asume la completa racionalidad de los individuos. En economía a este tipo de individuo se le conoce como Homo Economicus. Este individuo es un modelo del comportamiento humano y sugiere que este es un ser que actúa racionalmente en todo momento (Wilson, 2023). Entiéndase racionalidad como el ser humano que busca el mayor beneficio, utilizando la menor cantidad de recursos y enfrentándose a la menor cantidad de riesgo. Esta característica es vital en el análisis y en el caso del cómo se distribuyen los beneficios de las M&A, posee sentido al ser la maximización del valor de la empresa el objetivo de los accionistas de ambas firmas.

2.2.1. El juego en forma extensiva

Este Juego de Negociación consta de dos jugadores y busca ver como fraccionarían algún objeto de valor para ambos. En la primera ronda de juego, el Jugador 1 puede o no realizar una oferta inicial de como desea que se repartan el objeto. En caso de no hacerlo, se mantiene el statu quo (impasse) con pagos (a,b) . En caso de realizar una oferta, el Jugador 2, deberá decidir si es que acepta $(x, 1-x)$ o no la oferta. En caso de no aceptar puede decidir si hacer una oferta nueva $(y, 1-y)$ o realizar un impasse. Si J2 decide hacer una nueva oferta, entonces el turno pasa a J1 nuevamente y este puede hacer una nueva oferta $(z, 1-z)$ o un impasse. Así por un horizonte infinito de rondas. Cabe recalcar que x,y,z por la forma en la que están representadas se encuentra en el intervalo $(0,1)$ No obstante, esto puede no ocurrir por factores como costos de negociación, paciencia o tiempo.

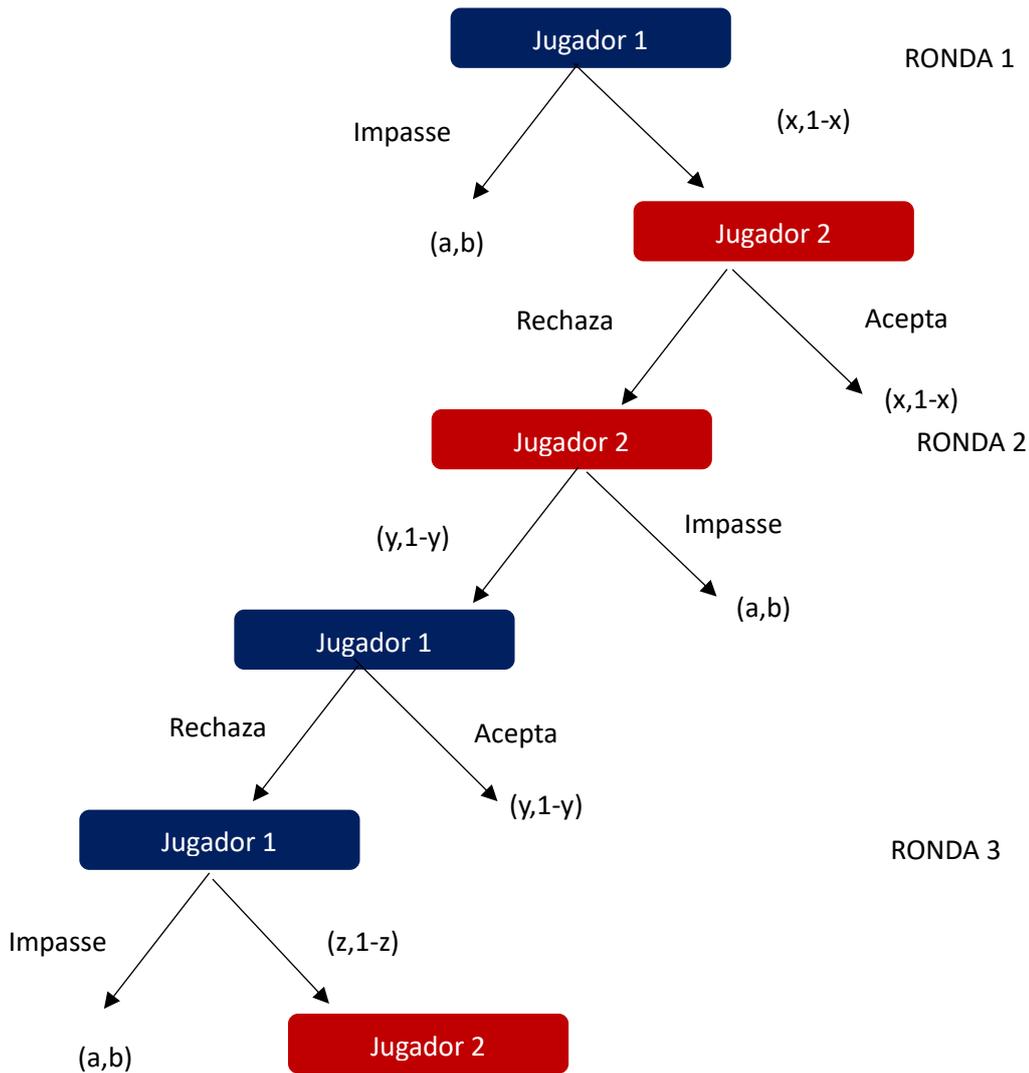


Figura # 1. Forma extensiva de un Bargaining Game de tres rondas

En este trabajo de investigación, se simplificará este juego para que sea de solamente una ronda, similar a un juego del Ultimátum, donde la empresa adquiriente será la que oferte y la empresa objetivo aceptará o no la oferta. Esto no quiere decir que no haya habido un proceso de negociación previo, pero el modelo se enfocará únicamente en la última etapa.

2.2.2. Una solución al juego en su versión simple

Para la versión simple de este juego de negociación emplearemos el método axiomático, propuesto por Nash (1950) en su texto “A Bargaining Problem”.

El problema consiste en un par (F, v) donde F se conoce como *set factible* y v es un punto de desacuerdo y se asume que:

- F , el set factible es un conjunto cerrado y convexo de \mathbb{R}^2
- El punto de desacuerdo $v = (v_1, v_2) \in \mathbb{R}^2$ representa el pago del desacuerdo o como se ve en la Figura 1, Impasse o Statu quo. Esta brinda el pago en caso de que la negociación falle.
- El set $F \cap \{(x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2: x_1 \geq v_1; x_2 \geq v_2\}$ se asume acotado y no vacío.

Tomando en cuenta esas suposiciones Nash propone cinco axiomas que debe cumplir la solución para poder argumentar que es la única dentro del equilibrio. Para explicar estos axiomas utilizaremos la siguiente notación $f(F, v) = (f_1(F, v), f_2(F, v))$ para denotar la solución para el problema (F, v)

1. **Eficiencia de Pareto:** Este axioma afirma que la solución para este juego debe ser factible y estrictamente Pareto eficiente. Formalmente esto quiere decir que: $f(F, v) \in F$ y que no exista ningún $x = (x_1, x_2) \in F$ tal que $x_1 \geq f_1(F, v)$; $x_2 \geq f_2(F, v)$ con $x_i > f_i(F, v)$ para al menos alguno de $i \in \{1, 2\}$. Este axioma implica que no debe existir ningún otro conjunto de locaciones factible que sea mejor que la solución para uno de los jugadores, sin perjudicar al otro.
2. **Racionalidad Individual:** Esta menciona que $f(F, v) > v$ lo que implica que $(f_1(F, v) \geq v_1; f_2(F, v) \geq v_2)$. Esto indica que ningún jugador deberá obtener menos en este juego de lo que obtendría en caso de que exista desacuerdo.

3. **Covarianza de Escala:** Este indica que para cualquier número a, b, c, d con $a, b > 0$ se define el set $G = \{ax_1 + c, bx_2 + d: (x_1, x_2) \in F\}$ y el punto $w = (av_1 + c, bv_2 + d)$. Entonces, la solución para $f(G, w)$ para el problema está dado por $f(G, w) = (af_1(F, v) + c; bf_2(F, v) + d)$. En este caso se puede ver que (G, w) puede ser obtenido a partir de una transformación lineal de (F, v) . Por lo tanto, esta transformación no afectará a la decisión dentro del juego. En otras palabras, independientemente de la forma en la que se presente la utilidad, el resultado teórico deberá ser el mismo.
4. **Independencia de Alternativas Irrelevantes:** Este axioma establece que para un set acotado y convexo G que es un subconjunto de F , la respuesta debería ser la misma que para F . De manera formal: $G \subseteq F$ y $f(F, v) \in G \rightarrow f(G, v) = f(F, v)$ Este axioma nos indica que al eliminar alternativas factibles (diferentes al punto de desacuerdo) que no serían escogidas, no deben afectar a la solución.
5. **Simetría:** Este axioma menciona que, si las posiciones de los jugadores son completamente simétricas en el juego, entonces la solución debería ser simétrica igual. Formalmente, esto se ve de la siguiente manera: $v_1 = v_2$ y $\{(x_2, x_1): (x_1, x_2) \in F\} = F \rightarrow f_1(F, v) = f_2(F, v)$. Este último axioma será relajado en el modelo que se planteará más adelante, pues las firmas en el proceso de negociación, se asume que no se encuentran en las mismas condiciones.

Partiendo de estos axiomas, Nash establece el siguiente teorema que especifica la solución al problema de negociación de dos jugadores (Narahari, 2010).

Teorema: En un juego de negociación (F, v) de dos jugadores existe una sola función solución $f(\dots)$ que satisface los cinco axiomas establecidos por Nash, cuyo valor está dado por:

$$f(F, v) \in \operatorname{argmax}(x_1, x_2)$$

$$\max(x_1 - v_1)(x_2 - v_2) \text{ donde } x_1 \geq v_1 ; x_2 \geq v_2$$

Este teorema simplemente establece que la solución al problema es un problema de maximización de las utilidades de los jugadores que toman en cuenta la ganancia que obtendrían de la negociación, internalizando el statu quo.

3. Entorno actual de las M&A en el Ecuador

El siguiente paso, antes de describir el modelo empleado en este trabajo de investigación, es conocer el entorno del cuál proviene la base de datos empleada, para comprender su naturaleza y funcionamiento. En este caso se trata de las fusiones y adquisiciones dentro del Ecuador.

Ecuador es un mercado poco integrado con el mundo en comparación con otras naciones en la región, esto debido a aspectos como su legislación, apertura comercial, entorno político y social, así como su tamaño geográfico y poblacional. Esto se ve reflejado en la proporción que el país comparte en cuanto a número y tamaño de las transacciones de M&A. En la región en el 2022 se registraron 3.452 de estos procesos, representando un tamaño de alrededor de US\$97.907 millones y estos se concentran en las naciones de Brasil (2.387), México (422), Chile (314) y Colombia (266) (Editorial La República S.A.S., 2023), siendo México y Colombia los que experimentaron mayores niveles de crecimiento. También, es importante recalcar que la mayor cantidad de estos procesos se registraron en el sector inmobiliario.

En el caso de Ecuador, en el 2022 se registraron 14 de estas transacciones entre procesos realizados entre grupos extranjeros y realizadas entre empresas nacionales. Diez de estas transacciones fueron adquisiciones y las demás fusiones mediante transferencia de activos. Además, el sector donde más se vieron estas transacciones fue

el sector farmacéutico., representando el 22% de las transacciones (Coba, 2023). Cabe recalcar que se observó un crecimiento de 12% en cuanto a número de solicitudes a la Superintendencia de Control del Poder de Mercado (SCPM), entidad que se encarga de autorizar las M&A tomando en cuenta su posible repercusión en la competencia y transparencia dentro del Ecuador (Superintendencia de Control de Poder de Mercado, s. f.).

De igual modo, se espera que en 2023 se concreten otras M&A en rubros como el tecnológico, comercial y alimenticio (Orellana, 2023). Esto debido al ingreso de empresas internacionales que buscan adquirir empresas locales con el fin de obtener el conocimiento y presencia dentro del país. Asimismo, las empresas ecuatorianas buscan optimizar sus procesos y por eso recurren a este tipo de transacciones. Además, varios expertos sugieren un aumento en estas operaciones, al estar, de acuerdo con muchos a las puertas de una recesión. En definitiva, es un sector en crecimiento y con mucho potencial e inexplorado en cuanto a investigación y análisis dentro del país por lo que su evaluación resulta vital para entender su comportamiento y posible evolución.

4. Literatura existente

La M&A ocurren diariamente alrededor del mundo y como ya se ha mencionado es un mecanismo cuyo objetivo es crear valor para las firmas. Este valor o ganancia se ve repartido entre las partes que establecen este compromiso (comprador o adquiriente y vendedor u objetivo). No obstante, es muy difícil poder estimar cuál de las partes se beneficiaría más debido a que esto depende de varios factores como tamaño de la empresa, ubicación, cultura corporativa, conexiones con gremios entre otros. Sin embargo, existen varios estudios en diferentes países que han buscado ver como se

reparten estos beneficios y servirán como punto de referencia para este trabajo de investigación enfocado en el mercado ecuatoriano.

De acuerdo con Pettit (2004) existen cinco factores principales que indican qué empresa sería la que obtendría un mayor beneficio. Esto utilizando datos de M&A en Estados Unidos. Estos son: carácter estratégico, valoración de empresa, propiedad, tamaño de la empresa y su estructura de crecimiento. El carácter estratégico se refiere a la estrategia que tienen las empresas al realizar una de estas transacciones y esta puede incluir rubro de negocio, si es una operación vertical u horizonte e incluso la estructura de costos de cada empresa. Dentro de esta investigación se mostró que usualmente las empresas que realizan estas operaciones y pertenecen al mismo rubro de negocio ya sea dentro de la misma sección de la cadena de producción o en otra, solían tener un mejor desempeño que se veía reflejado en el valor de sus acciones.

Otro factor que fue mencionado fue la valoración de la empresa, en esta indicaban que mientras la valoración estuviera más próxima a la valoración de mercado estas solían tener un mejor desempeño y se debía a que la información es un recurso clave a la hora de establecer estrategias y dentro del proceso de negociación. También, le daban prioridad al tipo de propiedad que tuvieran las empresas, con esto refiriéndose a si esta es pública o privada. Dentro de este estudio se mostró que las empresas privadas dentro de los procesos de M&A suelen tener un mejor desempeño que las públicas. Como justificación atribuían este hecho a que dentro de las transacciones que involucran empresas públicas los intereses políticos suelen entrar en juego.

Los últimos dos factores que mencionan son el tamaño de la empresa y la estructura de crecimiento. El primero mostró que las empresas con mayor tamaño solían tener mayores beneficios esto ya sea por poder de mercado, visibilidad o capacidad de negociación. En relación con este punto también se mostró que los acuerdos de menor

tamaño solían tener un mejor desempeño y esto gracias a que al haber una empresa más grande en promedio esta solía liderar todo el proceso de negociación. Las empresas grandes en casi todos los casos observados obtenían en promedio más del 50% del beneficio total. El segundo punto indicaba que mientras más potencial de crecimiento tenga una empresa, mayor sería su porción de beneficio. En general, la empresa con un mayor nivel de innovación e investigación era el que tenía el mejor desempeño entre las partes.

Otros trabajos como el de Alexandridis et al. (2010) analizaron los entornos de diferentes países en cuanto a su competitividad y sus efectos sobre las M&A. En este trabajo encontraron que, en ambientes más competitivos, es decir, en los cuáles existe un mayor número de competidores, menos regulaciones, mayor protección a la propiedad privada y mercados más integrados internacionalmente, los beneficios dentro de las fusiones y adquisiciones suelen repartirse de una forma más equitativa, esto debido a que los poderes de negociación y visibilidad suelen estar en una mayor igualdad de condiciones. Lo que aclaran también es que en otros entornos donde existen muy pocos grupos empresariales, que suelen ser los adquirentes, es muy común que estos obtengan la mayor parte e incluso todo el beneficio proveniente de la M&A.

Este último punto es consistente con lo mencionado por Grigorieva y Petrunina (2015) donde a partir de una muestra de 80 transacciones de M&A en países en vías de desarrollo (usualmente mercados menos competitivos) concluyen que gran parte de los procesos de M&A durante el periodo de 2003-2009 no creaban valor realmente y más bien creaban más dificultades al no crear sinergias ni operaciones conjuntas efectivas. Este punto explicaría en gran parte el bajo desempeño en cuanto a M&A en el Ecuador al ser un mercado poco competitivo, aparte de ser muy reducido. No obstante, aclara

que si es posible la creación de valor siempre y cuando el análisis se enfoque más en el proceso de integración post-M&A que en solo dedicarse a la negociación.

El último trabajo de investigación y el más relevante dentro de este trabajo de es el de Van Den Honert y Stewart (1992). Este, a diferencia de los autores anteriores no analiza las causas que determinan qué empresa dentro de un proceso de M&A obtiene el mayor beneficio, pero si presenta una metodología basada en la Teoría de Juegos para ver las M&A como un proceso de negociación que es modelado de manera que se cumplen los axiomas establecidos por Nash. Esto lo hacen con una base de datos de 24 empresas de la Bolsa de Valores de Johannesburgo y estableciendo algunas suposiciones matemáticas y financieras logran generar un modelo predictivo para la distribución de los beneficios partiendo de las valoraciones de las empresas y del valor de la transacción. Dentro de este trabajo de se utiliza la metodología de este paper para replicar este procedimiento con algunos ajustes, pero con datos ecuatorianos y de otros países latinoamericanos para poder obtener conclusiones del mercado de M&A en el Ecuador y compararlo con la región. La metodología de este paper, así como ciertos supuestos serán expuestos en la siguiente sección.

5. Metodología

La metodología utilizada en este trabajo de investigación consistió en dos etapas. La primera, consistió en la replicación del modelo empleado en el paper de Van den Honert. Se recopiló una base de datos similar a la sudafricana con datos de Colombia, Chile, Perú y Ecuador y se corrió el mismo modelo para que una vez obtenidos los resultados se pudieran establecer interpretaciones del mercado ecuatoriano. La siguiente etapa consistió en realizar un análisis descriptivo del mercado ecuatoriano de fusiones y adquisiciones, esto para obtener un panorama claro de la situación actual y que los

resultados obtenidos en la etapa anterior puedan tener un punto de partida claro con el objetivo de que su interpretación esté acorde a lo observado en el mercado.

5.1. Modelo de Van den Honert & Stewart

Como se mencionó en la sección anterior el trabajo de investigación de Van de Honert & Stewart consistió en generar un modelo predictivo de cómo se reparten los beneficios en la Bolsa de Johannesburgo Sudáfrica, utilizando los resultados obtenidos en 24 procesos de M&A, esto bajo un enfoque de teoría de juegos, modelando estos procesos como un Juego de Negociación cumpliendo con los axiomas establecidos por Nash. Su conclusión, fue que lograron obtener un modelo que parecía predecir bastante bien la distribución de los beneficios, pero reconociendo que su análisis no tomaba en cuenta todo el entorno sudafricano que podría tener cierta influencia en los resultados de su modelo.

Este modelo como ya se mencionó parte del Teorema de John Nash y en su forma general se ve de la siguiente manera:

$$(1) \quad \text{Max } U_A(1 - Y)U_O(Y)$$

Este juego consiste en dos jugadores, la empresa A (Adquiriente) y la empresa O (Objetivo). Dentro del juego de negociación, su objetivo mutuo es maximizar la utilidad posible después de la transacción M&A. Sus funciones de utilidad son en base al factor Y, este factor es la proporción de la ganancia del proceso de negociación que obtiene la empresa objetivo (O). Por lo tanto, este valor está restringido a valores entre 0 y 1. A esta función, se le añadió un factor de poder de negociación (γ), este poder tratar de capturar el efecto que la empresa adquiriente pudiera ejercer sobre la empresa objetivo, ya sea por medio de poder de mercado, de visibilidad o conexiones con entidades gubernamentales y este afectaría directamente la utilidad de las dos empresas. Cabe

aclarar que este factor se encuentra en el intervalo $0 \leq \gamma \leq 1$. Tomando en cuenta esto, la función a maximizar se vería de la siguiente manera:

$$(2) \quad \text{Max}_{0 < Y < 1} (U_A(1 - Y))^\gamma (U_O(Y))^{1-\gamma}$$

El siguiente paso por seguir, fue darles una forma a las funciones de utilidad, pues solamente bajo este supuesto sería posible obtener un valor numérico para la solución. La forma funcional escogida fue la de una función exponencial negativa, pues esta captura algunas características deseables en el análisis de toma de decisiones (Keeney, 1981) como el ser funciones crecientes con retornos marginales decrecientes. Además, que su modelamiento es relativamente sencillo en temas sociales.

Las formas funcionales entonces quedaron establecidas de la siguiente manera:

$$(3) \quad U_A = 1 - e^{-r_A(1-Y)}$$

$$(4) \quad U_O = 1 - e^{-r_O(Y)}$$

En estas funciones aparecen dos factores r_A y r_O que son reconocidos como Coeficientes de Valoración de Riqueza Incremental, en pocas palabras, estos factores definen la manera en que crece la riqueza/patrimonio dentro de la empresa. A mayor valor de estos coeficientes, mayor el beneficio obtenido de un proceso de M&A. Al introducir estas formas funcionales en la función (2) se obtiene el siguiente problema de maximización, que es el que será resuelto para obtener la solución.

$$(5) \quad \text{Max}_{0 < Y < 1} (1 - e^{-r_A(1-Y)})^\gamma (1 - e^{-r_O(Y)})^{1-\gamma}$$

Por lo tanto, el objetivo consiste en optimizar el valor de Y , pero optimizando a su vez r_A , r_O y γ . Es bastante lógico, que los valores de la riqueza incremental, así como el poder de negociación dependerá de cada empresa por lo cual estos no podrían ser únicos

para todas las empresas. Por esta razón, se incluyeron tres condiciones, una para cada uno de estos factores que permitirán que estos dependan únicamente del valor de las empresas, es decir, dependiendo de su tamaño.

$$(6) \quad \ln(rA) = a + b(PVAi)$$

$$(7) \quad \ln(rO) = c + d(PVBi)$$

$$(8) \quad \ln\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right) = e + f\left(\frac{PVAi}{PVOi}\right)$$

En el caso de (6) y (7) se escogió dicha forma funcional pues así se limita su rango a solamente números positivos y de esta manera su valor está condicionado al valor contable de la empresa (PVA para la empresa A y PVO para la empresa O) que contendría varios factores como deuda, patrimonio, liquidez, entre otras. Para (8), la idea es la misma, pero al encontrarse entre 0 y 1, se podría modelar esto como una relación entre los tamaños de las compañías, eso como variable independiente y bajo la misma forma funcional que (6) y (7).

El siguiente paso fue obtener la condición de primer orden para obtener la expresión que permita obtener un solo valor de Y. Primero, se simplificó el problema de optimización mediante propiedades de logaritmos y la expresión quedaría de la siguiente manera:

$$(9) \quad \text{Max}_{0 < Y < 1} \gamma \ln(1 - e^{-rA(1-Y)}) + (1 - \gamma) \ln(1 - e^{-rO(Y)})$$

De esta se obtiene la condición de primer orden que quedaría planteada de la siguiente manera:

$$(10) \quad \frac{-\gamma * rA * e^{-rA(1-Y)}}{1 - e^{-rA(1-Y)}} + \frac{(1-\gamma) * rO * e^{-rO(Y)}}{1 - e^{-rO(Y)}} = 0$$

A partir de esta expresión se puede despejar Y para obtener un solo valor. Pero, antes de continuar se debe especificar las condiciones que debe cumplir Y. Para esto, se parte de la “racionalidad” de la transacción. Van den Honert & Stewart identifican una

transacción racional como aquella que produce una ganancia positiva, reflejada en el valor de la empresa para cada una de las partes. Es decir,

$$(11) \quad G = PVAO_i - PVA_i - PVO_i > 0$$

Siendo PVAO_i el valor contable de la empresa (caso de fusión) o de las empresas (caso de adquisición) después de efectuada la transacción.

Una transacción se considera racional para la empresa Adquiriente (A) cuando la diferencia entre PVAO_i, PVA_i y Q (Valor de la transacción) es positivo. Es decir,

$$(12) \quad g_A = PVAO_i - PVA_i - Q > 0$$

De esta manera, existirían incentivos para la empresa adquiriente para ser parte del proceso de negociación. En el caso de la empresa O, se debería cumplir la siguiente condición para que esta esté interesada en realizar la transacción.

$$(13) \quad g_O = Q - PVO_i > 0$$

A partir de esto se puede definir la proporción de la ganancia que obtendría la empresa O de la siguiente manera:

$$(14) \quad Y = \frac{g_O}{G}$$

Estas condiciones servirán también para definir qué transacciones se incluyen en la base de datos propia de este trabajo de y cuales no, adhiriéndose a la definición propuesta por Van den Honert & Stewart.

El siguiente paso es la optimización de los 6 parámetros presentados en (6), (7) y (8).

Los parámetros son a,b,c,d,e y f y esto minimizando el error entre el Y predicho y el Y real.

$$(15) \quad Error = \sum_{i=1}^n (\hat{Y} - Y)^2$$

Se realizó el proceso de optimización en Matlab utilizando tres métodos diferentes.

Uno para tener una estimación inicial de los parámetros optimizados y los otros dos para corroborar su validez. El primero consistió en utilizar el Algoritmo Genético para obtener los parámetros optimizados. Los otros dos fueron el Algoritmo Voraz y el Algoritmo de Búsqueda de Patrones. Después de aplicar este algoritmo el programa

despejaba Y de la condición de primer orden utilizando el Método Newton-Raphson. Este método consiste en despejar la variable de interés, utilizando una raíz o solución inicial y la va mejorando en un proceso iterativo hasta dar una solución lo suficientemente aceptable (Dolphin, 2022). Este método se usa sobre todo en funciones cuya solución es complicada de hallar de manera tradicional, pues es fácilmente computable en los diversos softwares informáticos.

Tras correr cada uno de los algoritmos, se corrieron test de significancia para comprobar que los parámetros sean estadísticamente diferente de cero en cada uno de ellos y para cada una de las naciones en análisis. Adicionalmente, se obtuvo el promedio de los Y (Proporción del beneficio atribuido a la empresa objetivo) para cada una de las naciones y se compararon mediante una tabla ANOVA para ver si eran estadísticamente diferentes. Esto con cada uno de los algoritmos. A continuación, se procederá a explicar cada uno de estos métodos.

5.1.1. Algoritmo Genético

Este algoritmo se utilizó para obtener los valores iniciales de parámetros para los siguientes métodos. Este algoritmo se basa en la teoría de la evolución de Charles Darwin. Esta consiste en que, de una población inicial, en este caso aleatoria, pues no se conocían valores iniciales, se van escogiendo los mejores candidatos y estos van generando nuevos posibles candidatos o descendencia, y este proceso se repite hasta obtener un candidato que alcance el nivel de tolerancia establecido y este se convierte en la solución final (Mathworks, s. f.). Una de las ventajas de este método es que permite que se tenga el componente de aleatoriedad en la población inicial, ideal para la metodología que se empleó. No obstante, este no garantiza que este sea un óptimo global y puede quedarse dentro de un mínimo local, por esta razón establecer esta como una solución final no es lo más adecuado. Por esta razón, los coeficientes obtenidos de

esta metodología se utilizaron como punto de partida para los dos métodos a continuación.

5.1.2. Algoritmo Pattern Search

Este método es muy similar al algoritmo genético, pero su forma de buscar los valores óptimos es a través de la búsqueda de candidatos a través de varias direcciones, es decir va generando algunas variaciones en los candidatos, buscando que el error sea minimizado. Esto facilita la obtención de óptimos globales. (Torczon, 1997). Este necesita un candidato inicial y en este caso se utilizó el que se obtuvo a partir del uso del Algoritmo Genético. Su ventaja es que su forma de obtener candidatos es mucho más puntual e incluso mucho más eficiente en términos computacionales, es decir provee soluciones en menos tiempo y facilita la obtención de una solución global, pero sin garantizarla.

5.1.3. Algoritmo Voraz

Este algoritmo fue el último en ser empleado y es quizás el que mayor validez tiene esto debido a que por sus características permite que sea utilizado no solo en todo el problema, sino también en la estimación de cada uno de los parámetros. Este método al igual que los anteriores consiste en varias etapas donde se van descartando opciones, pero su objetivo es buscar siempre la mejor solución global (Programiz, s. f.). Su ventaja es que al emplear su metodología tomando en cuenta los parámetros, permite en teoría brindar una mejor solución o al menos con una solución con una validez matemática mayor que las antes mencionadas.

Esto no quiere decir que un método sea mejor que otro en términos empíricos, pero sí que existen diferencias en cuanto a su validez matemática. No obstante, estos aspectos se dejaron un poco de lado en este trabajo de y el enfoque consistió en realizar un

análisis comparativo entre los métodos tomando en cuenta únicamente su capacidad de predicción.

5.2. La Base de Datos

Para construir la base de datos se tomaron en cuenta las mismas variables utilizadas en el paper de Van den Honert y Stewart. Estas son: PVA_i y PVO_i siendo estos los valores contables de las empresas adquiriente y objetivo antes del anuncio del proceso de M&A. Se definió que se tomaría este dato del Balance General de la empresa un año antes del anuncio. También, se obtuvo el valor de PVA_{O_i} siendo este el valor de la empresa después del proceso de M&A. En caso de que la empresa objetivo mantuviera su personalidad jurídica, este valor consistía en la suma de los PVA_i y PVO_i post-M&A, caso contrario, solamente sería el valor de la empresa resultante. Adicionalmente, se obtuvo la relación entre PVA_i y PVO_i con los valores pre-M&A, esto para facilitar el cálculo de (8). Finalmente, con el proceso especificado en 5.1 se calcularon los valores reales de Y y de $(1-Y)$ siendo estas las proporciones reales de la ganancia proveniente de la M&A para la empresa objetivo y la adquiriente respectivamente.

Además, como se mencionó en la sección anterior para cada uno de los países que se recopiló información se utilizaron únicamente las transacciones consideradas racionales. Es decir, aquellas en las que se cumplen las condiciones (11), (12) y (13). Después de ese filtro, se procedía a descartar aquellas observaciones en las cuales no fue posible obtener toda la información requerida. Finalmente, tras este proceso se alcanzaron a obtener 30 observaciones en total que formaron la base de datos para Latinoamérica. A continuación, se explicará a detalle la forma de recopilación de la información para cada uno de los países analizados.

5.2.1. Colombia

Para el caso de Colombia se obtuvieron los datos de las transacciones de fusiones y adquisiciones para el año 2019(EMIS, 2019b). Esta incluía los nombres de las empresas, el rubro de negocio de cada empresa y valor de la transacción. Se obtuvieron 32 observaciones de la base de datos de EMIS. Cada observación tuvo un valor nominal de USD5. La base de datos estaba compuesta de fusiones, adquisiciones y compras minoritarias, únicamente se tomaron en cuenta las dos primeras. Después de identificar estas transacciones se procedió a obtener la información de los valores de las compañías de sus Estados de Balance General de la Superintendencia de Sociedades colombiana. (Superintendencia de Sociedades, 2023) Ahí, con solo el nombre de la compañía era posible acceder a esta información. En caso de no estar disponible se buscaba esa información de la página web de cada una de las empresas. Al final, se obtuvieron 10 observaciones racionales.

5.2.2. Chile y Perú

En este caso se intentó obtener una base de datos independiente para Chile y Perú, pues se encontraron 14 (EMIS, 2019a) y 24 (EMIS, 2020) observaciones respectivamente. Al igual que para Colombia las bases de datos incluían nombres y rubro de negocio de las empresas, así como el valor de la transacción. Para Perú se obtuvieron datos de 2020 y para Chile de 2019. Al igual que en el caso anterior, cada observación tuvo un costo de USD5. Después, de haber excluido las transacciones pertenecientes a procesos de compras minoritarias se procedió a recopilar el resto de la información necesario de las entidades de control de cada país. Estas fueron La Superintendencia de Mercado de Valores de Perú (SMV,2023) y la Comisión para el Mercado Financiero de Chile (CMF,2023). Tras esto, se obtuvieron apenas 8 observaciones para Chile y 2 para Perú. Por esta razón se decidió unificar estas observaciones en una sola base de datos para que los resultados puedan ser interpretados de una manera más adecuada. La mayor

limitante, fue que el costo de las observaciones hizo que fuera prohibitivo obtener más para obtener una mayor cantidad de observaciones racionales.

5.2.3. Ecuador

Para Ecuador, el proceso fue algo diferente, con el acceso de EMIS University se tuvo acceso a todas las fusiones y adquisiciones registradas en Ecuador entre 2018 y 2021. En este medio igual se tiene acceso a toda la información de la empresa desde estados financieros a balances generales por lo que la obtención de la información se realizó únicamente en este medio (EMIS, 2023). No obstante, hubo una gran limitante en este ámbito y fue que apenas 2 de las transacciones tenían registrado el valor de la transacción. Esto no permitía deducir si es que el proceso de M&A era racional o no. Por esta razón, se decidió hacer una aproximación del valor de la transacción al valor contable de la empresa siguiendo la fórmula planteada por varios medios e instituciones financiera (Wall Street Prep, 2022):

$$(16) \quad \text{Valor Transacción} = \text{Patrimonio} + \text{Deuda Neta} + \text{Acciones Preferentes} + \text{Interés Minoritario}$$

Una vez realizado este proceso se procedió determinar las transacciones racionales obteniendo al final un total de 12 observaciones para el Ecuador. Esta, así como las demás bases de datos pueden observarse en el Anexo A.

5.2.4. Limitaciones de la Base de Datos

La obtención de la base de datos fue compleja y costosa. A pesar de tener datos fiables y corroborados, esto no significa que no posea limitaciones. En específico contiene dos: pocas observaciones y ausencia del valor de la transacción para Ecuador. La primera tiene que ver con que apenas se consiguieron 30 observaciones, de las que solamente 18 poseían el valor de la transacción. Sería interesante el poder obtener más observaciones de países donde el registro de las transacciones de M&A es mucho más completo como

Chile, Colombia y Perú, esto para poder realizar un análisis más complejo, sin embargo, el costo de las observaciones lo vuelve prohibitivo para este trabajo de investigación, pero eso no quiere decir que no pueda implementarse en un futuro.

La segunda limitación tiene que ver con los datos de Ecuador. El hecho es que las transacciones de M&A en el Ecuador, en su mayoría no contengan el valor de la transacción. Esto se vería explicado por el reducido tamaño del mercado de estas transacciones en el país, así como una posible falta de transparencia. El valor con el que se aproximó el precio de la negociación podría no capturar factores como la valoración por parte del mercado de la compañía en cuestión o de factores como crecimiento y gobierno corporativo. Por esta razón, el análisis se vería limitado, pero sin dejar de dar un panorama de la situación. Sería importante fomentar el registro abierto de estas transacciones, para poder facilitar trabajos de investigación sobre esta rama del ámbito financiero que se encuentra en constante crecimiento alrededor del mundo.

5.3. Evaluación del Entorno de M&A

Para poder entender la realidad del Entorno de M&A en el Ecuador fue necesario realizar un análisis descriptivo del mercado ecuatoriano, así como de algunos de sus países vecinos y de la región. Esto para poder interpretar de una mejor manera los resultados provenientes del modelo planteado anteriormente.

Para esto se recopiló información acerca de población total, número y tamaño de las transacciones efectuadas en Colombia, Chile, Ecuador, Perú y de Latinoamérica para el periodo de tiempo comprendido entre 2019 y 2022. Esto con el fin de ver el desarrollo del ramo de las M&A en cada una de las naciones y también ajustándolo a la población para tener un análisis más completo. Se decidió utilizar herramientas gráficas para poder reflejar estos resultados y realizar su comparación.

6. Resultados y Análisis

En esta sección se presentan los resultados obtenidos del Análisis del Entorno y de las soluciones que son resultado del modelo con la metodología de cada uno de los algoritmos mencionados en la sección anterior. Asimismo, se presentará un análisis de estos basados en el entorno y en las pruebas de significancia.

6.1. Análisis del Entorno

Como se mencionó en la sección anterior se tomaron en cuenta tres variables población, número y volumen de transacciones para las naciones de Colombia, Chile, Ecuador y Perú, así como de Latinoamérica. A partir del número de transacciones se obtuvo la tendencia de las M&A en la región. En los Figuras 2 y 3 se puede observar el número de transacciones en los diferentes países y su evolución.

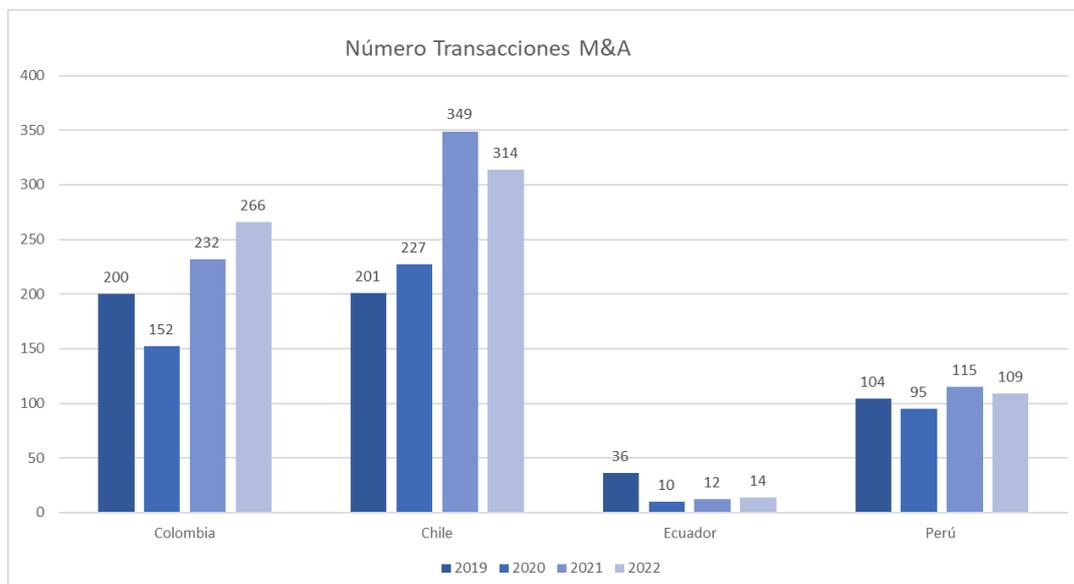


Figura #2. Número de Transacciones M&A Fuente: TRR Data

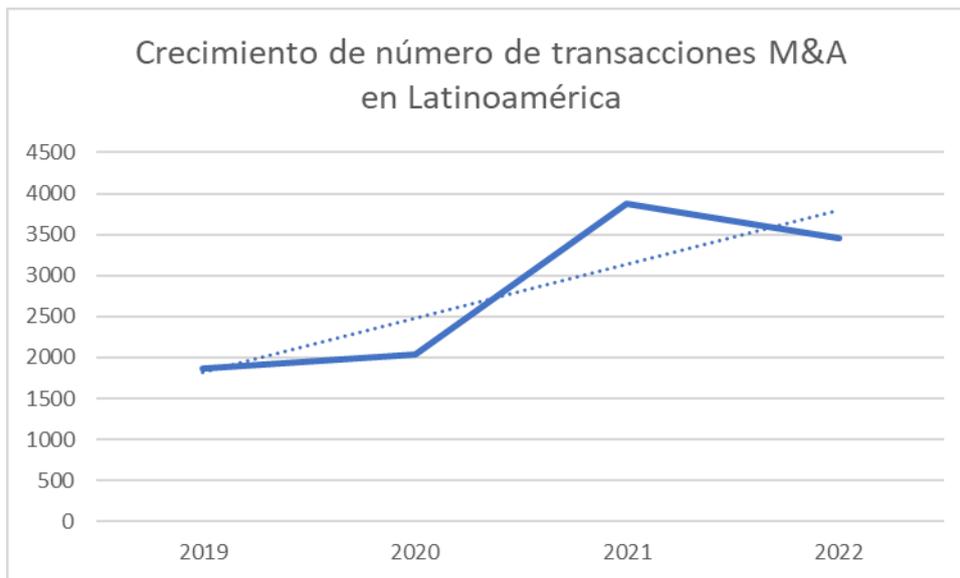


Figura #3. Crecimiento M&A en Latinoamérica Fuente: TTR Data

En el Figura 2, se puede observar que el número de transacciones en el Ecuador es considerablemente menor al compararlos con Colombia, Chile y Perú. Ecuador entre 2019 y 2022 promedió 18 transacciones anuales, mientras que las demás naciones promediaron por encima de 100. Lo que muestra que estas naciones tienen un mercado de M&A en promedio 5 veces más grande.

En el Figura 3, se puede observar que desde 2019 el número de transacciones ha aumentado a casi el doble. A pesar de haber habido una pandemia, se muestra que las M&A siguieron siendo llamativas para las empresas por ser un mecanismo de creación de valor. Otro aspecto que permite ver esta tendencia es que Ecuador no sigue la misma pues sus M&A han ido decreciendo, yendo en una dirección opuesta al resto de la región. La idea dentro de este trabajo es ver si es que la repartición de beneficios tiene alguna repercusión en estos hallazgos y se verán en la siguiente sección.

A pesar de que los figuras son bastante claros, se podría argumentar que el número de transacciones puede deberse a que Ecuador es un país con menos población y por lo tanto con menor actividad productiva. Por lo tanto, para aclarar este punto se realizó un

ajuste al tamaño de la población, dividiendo el número de transacciones para los millones de habitantes de cada país. Los resultados se pueden observar en el Figura 4.

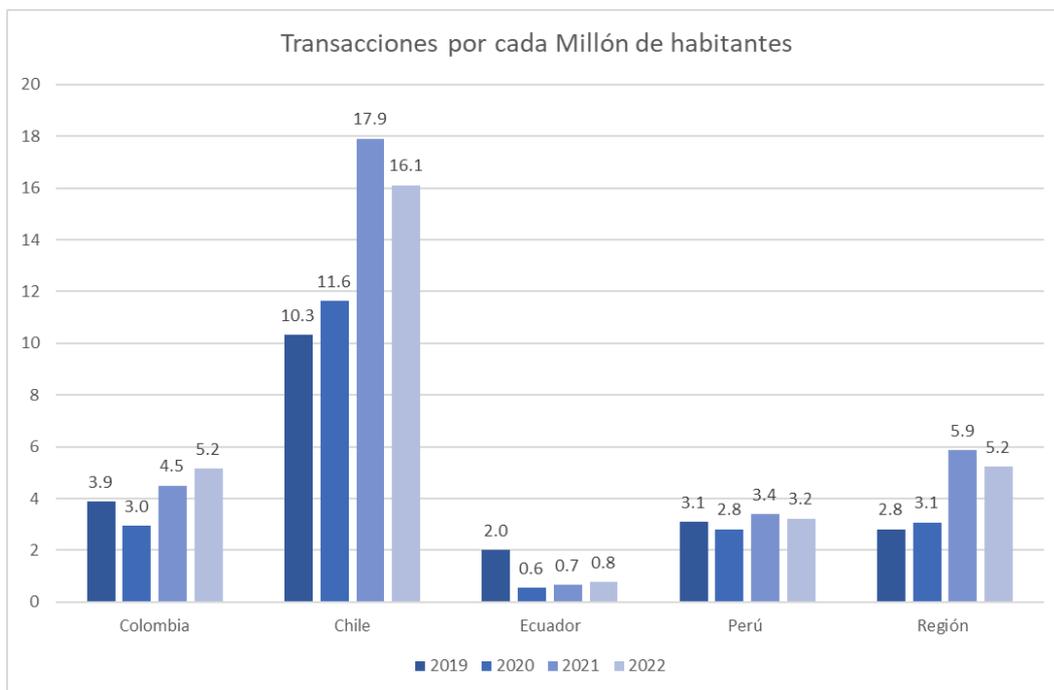


Figura #4. Transacciones por cada millón de habitantes

Fuente: TRR Data

En esta figura se puede observar que incluso con esta corrección Ecuador se encuentra muy por debajo de los demás países de la región y del promedio regional. No alcanzando desde 2020 ni siquiera la unidad por cada millón de habitantes. Es superado por más de 5 veces del país más próximo a él. Otro factor importante para recalcar es el que se puede observar en el Figura 4 que expone el volumen de transacciones M&A en Ecuador y la región.

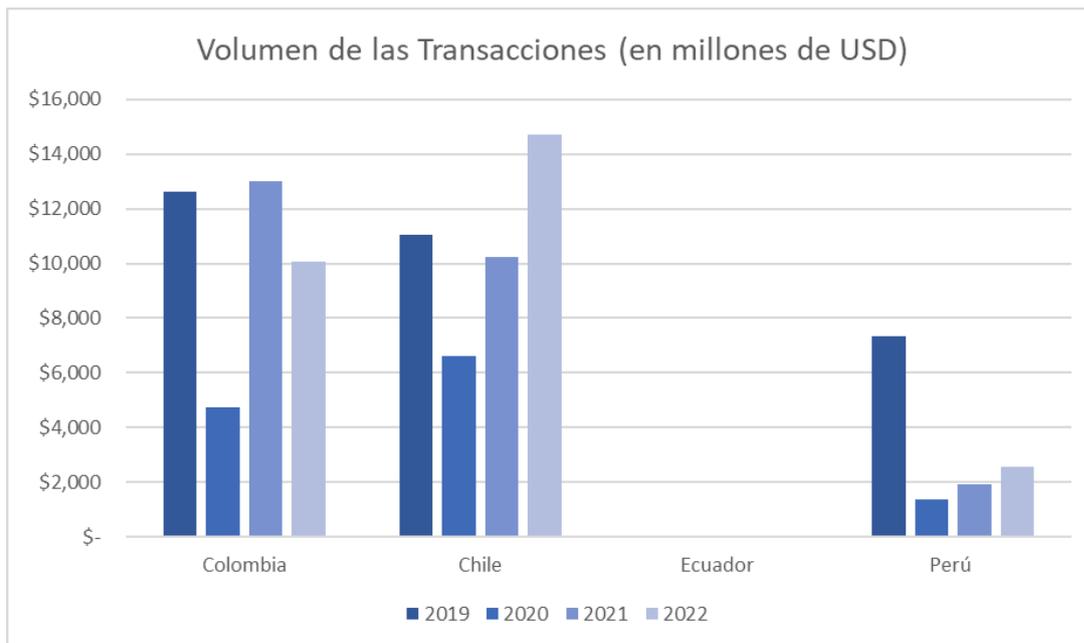


Figura #5. Volumen de Transacciones M&A en \$MM Fuente: TTR Data

En dicha figura se puede notar que no existen observaciones del valor de la transacción para Ecuador lo que indica un bajo desarrollo en esta rama financiera pues no se posee ni siquiera esta información. A continuación, se intentará observar que factores pudieron determinar este resultado.

6.2. Motivación para los tres algoritmos

Antes de presentar los resultados para cada uno de los algoritmos especificados en la sección anterior se dará una breve motivación del por qué se escogieron estos algoritmos, además, brindando una breve comparación entre ellos.

En primer lugar, los tres algoritmos funcionan de una manera muy similar, a partir de posibles soluciones van buscando a sus alrededores mejores soluciones y van modificándolas en un proceso iterativo, lo que facilita la obtención de óptimos globales. Cabe recalcar que un aspecto que comparten las tres es que el grupo de soluciones iniciales son de carácter aleatorio y por lo tanto dependiendo de esta ubicación, se

podría llegar a un tipo de óptimo u a otro. Por esta razón, se decidió emplear tres métodos distintos de manera escalonada para poder garantizar que las respuestas obtenidas se aproximen lo más posible al óptimo global real. Empezando por el algoritmo genérico, el de pattern search y por último el voraz.

Se escogió ese orden basándose en su forma de encontrar los resultados óptimos pues al ser de naturaleza diferente, sus respuestas en principio pueden diferir. El primero en ser usado fue el algoritmo genético, pues por su forma de encontrar soluciones a partir de soluciones anteriores al estilo de descendencia es el que permite tener una idea inicial de óptimo. No obstante, este posee una considerable cantidad de valores aleatorios iniciales por lo que existe una posibilidad de encontrarse en un óptimo local. Pero, es un modelo útil para brindar una aproximación al óptimo inicial.

Por esta razón, se introdujo también el pattern search para poder hacer una búsqueda con un mejor enfoque partiendo de los resultados del algoritmo anterior. Esto para poder corroborar si es que el resultado inicial si corresponde a un óptimo. En esta etapa, no existe una evolución de las respuestas como tal, sino que se van buscando mejores candidatos mediante de elementos o patrones que el algoritmo detecte como deseados. . Este proceso permite acercarse aún más a un posible óptimo.

Finalmente, se toman esos resultados y se los utiliza dentro del algoritmo que brinda una mayor certeza a la hora de establecer un valor óptimo, el algoritmo voraz. Este funciona de manera que obtiene la mejor solución posible con la información que tiene en ese momento y va desechando lo demás, esto en un proceso de varias etapas. Por lo que en teoría va construyendo de a poco la mejor solución. Este algoritmo es el que brinda una mayor confianza en cuanto a la obtención de los coeficientes óptimos pues este permite no solamente buscar el valor óptimo conjunto final, sino que también realiza su proceso de mejora para cada uno de los parámetros lo que facilitaría el

proceso de optimización. Por esta razón, se tomó este algoritmo como el que brinda las conclusiones más cercanas al óptimo.

En resumen, los tres algoritmos son muy similares entre sí, pero su uso en conjunto es el que brinda una mayor confianza sobre las conclusiones obtenidas. Se debe ver cómo una especie de ruta por la cual se va mejorando la respuesta inicial y corroborando sus conclusiones. Este hecho se puede ver con claridad en las siguientes secciones.

6.3. Resultados Algoritmo Genético.

Los resultados obtenidos se ven resumidos en la Tabla #1: Resultados Modelo de Algoritmo Genético . En esta se puede notar que el error del modelo es relativamente bajo y que Ecuador es el único país en el cual los parámetros son significativos al 1%.

Parámetro	Colombia	Ecuador	Chile-Perú	Latam
a	0.991 ^{***}	0.999 ^{***}	0.405 ^{***}	0.883 ^{***}
b	0.044	0.574 ^{***}	0.001	0.016
c	4.515 ^{***}	7.131 ^{***}	7.319 ^{***}	4.756 ^{***}
d	0.002	0.003 ^{***}	-0.0012	0.001
e	-16.883 ^{***}	4.633 ^{***}	-6.81 ^{***}	-45.092 ^{***}
f	-18.747 ^{***}	-3.443 ^{***}	-7.638 ^{***}	-49.288 ^{***}
Error	0.0005	0.000025	0.000105	0.002193
Yprom	0.190	0.276	0.301	0.261

Tabla #1. Resultados Modelo Algoritmo Genético

Además, se puede notar que los parámetros b y d no son significativos en Colombia, Chile-Perú y Latinoamérica. Esto indicaría que la Coeficientes de Valoración de la Riqueza Incremental (rA y rO) son más grandes en el país. Es decir, la riqueza proveniente de un proceso de M&A tiende a ser mayor en el Ecuador que en el resto de país, lo cual implicaría mayor beneficio para los inversionistas independientemente de si

son adquirientes u objetivos. Las tablas con los valores obtenidos de la predicción se pueden observar en el Anexo B.

Este hecho se puede observar al comparar las formas funcionales que tendrían r_A y r_O que se pueden ver en las figuras 6 y 7. Se puede notar que para el caso de Ecuador estos coeficientes crecen con mayor rapidez.

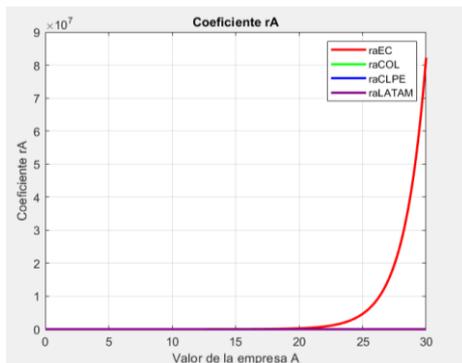


Figura #6. Función r_A

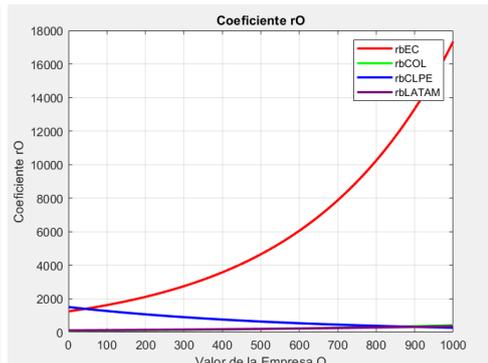


Figura #7. Función r_O

Si se toma en cuenta las derivadas parciales de las funciones de utilidad, se puede observar que efectivamente a mayor r_A y r_O respectivamente mayor la utilidad o beneficio para las partes, esto debido a que son positivas. Incluso se puede indicar que en cuanto a repartición de beneficios Ecuador tiene una posición privilegiada con respecto a la región

$$(17) \quad \frac{\partial U_A}{\partial r_A}, \frac{\partial U_O}{\partial r_O} > 0$$

Posterior a esto, se realizó un análisis de los promedios de Y entre los diferentes países. Mediante una tabla ANOVA, que se encuentra en el Anexo B se encontró que los promedios no son estadísticamente diferentes por lo que se descartaría la posibilidad que los beneficios para la empresa objetivo son menores en el Ecuador. Esto significaría que el reparto de los beneficios en promedio tiende a ser igual en los países analizados

Adicionalmente, se realizó un análisis del factor γ (Poder de negociación) para ver si este podía ser un determinante clave en las diferencias entre el mercado ecuatoriano y de la región. Se consiguió el poder de negociación promedio para cada uno de los países, estos se pueden observar en el Anexo B, se compararon estos promedios mediante una Tabla ANOVA y se pudo concluir que estos promedios no son diferentes por lo que no existiría una diferencia estadística entre el poder que podría ejercer la empresa A sobre la empresa O.

De acuerdo con esta metodología, conjeturamos que no existiría evidencia de que haya una diferencia en cuanto a distribución de los beneficios o de poder de negociación entre Ecuador y la región. Por lo que estos factores no explicarían el bajo desempeño del país en cuanto a M&A. Inclusive tendría un ambiente más favorable para la obtención de beneficios.

6.4. Resultados Algoritmo Pattern Search

Los resultados obtenidos mediante el Pattern Search se pueden ver resumidos en la Tabla #2: Resultados Modelo Patten Search. En esta se puede observar que los resultados difieren un poco con el primer modelo, sobre todo en cuanto a significancia y al error, pues este es mayor que en el método anterior. Es decir, tiene un menor poder predictivo.

Adicionalmente, en este caso Ecuador es el único país para el cuál todos sus parámetros son significativos al 10%. El único parámetro que es significativo para todas las naciones con este nivel de significancia es el c , que además es similar en todos los casos.

Parámetro	Colombia	Ecuador	Chile-Perú	Latam
a	-0.102	0.999 ^{***}	0.181	0.999
b	0.044	0.324 ^{**}	0.001	0.324
c	1.000 ^{***}	1.000 ^{***}	1.000 [*]	1.000 ^{***}
d	0.003	0.269 [*]	0.004	0.269
e	0.250	-0.970 ^{***}	1.000 [*]	-0.970
f	1.000 ^{***}	-0.2815 [*]	-0.203	-0.281 ^{***}
Error	0.1414	0.000025	0.1536	0.52049314
Yprom	0.288	0.324	0.399	0.348

Tabla #2. Resultados Modelo Algoritmo Pattern Search

Estos hechos no llevarían a la misma conclusión observada en el algoritmo anterior, pues los coeficientes r_A y r_O crecerían con una tendencia mayor, esto se puede observar en las figuras 8 y 9

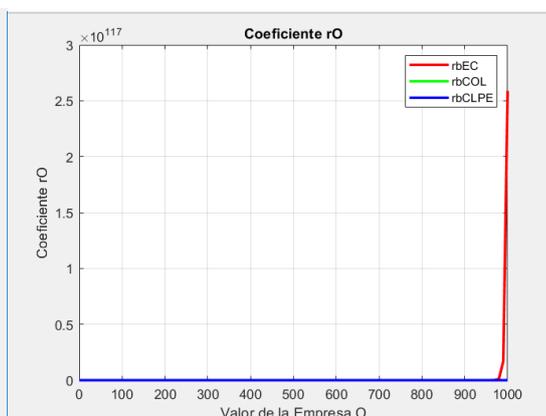
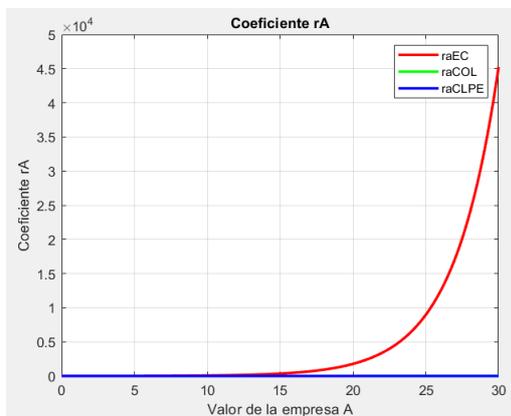


Figura #8. Función $r_A(PS)$

Figura #9. Función $r_O(PS)$

Esto significaría que la riqueza incremental en el Ecuador obtenida de los procesos de M&A son mayores en el Ecuador y no explicaría el bajo desempeño que este tiene en comparación con la región.

Al igual que con el algoritmo anterior, se hizo una comparación de los promedios de Y obtenidos para observar si existe alguna diferencia entre ellos. La tabla ANOVA arrojó una conclusión similar pues no existiría evidencia para rechazar que los promedios son

iguales. Esto quiere decir, que el promedio de la repartición de beneficios es similar en entre las naciones analizadas. .

Finalmente, se realizó el análisis del poder de negociación, sacando el promedio del factor γ para cada una de las observaciones. Nuevamente, no se encontró evidencia que demuestre que los factores de poder de negociación sean estadísticamente diferentes. Estas tablas, así como su análisis se pueden encontrar en el Anexo C.

Al igual que con la metodología, no existiría evidencia de que haya una diferencia en cuanto a distribución de los beneficios o de poder de negociación entre Ecuador y la región, por lo que estos factores no explicarían el bajo desempeño del país en cuanto a M&A. Cabe recalcar que esta metodología brindó un menor poder predictivo que el método anterior.

6.5. Resultados Algoritmo Voraz

En este algoritmo se realizó la búsqueda de los parámetros óptimos, pero realizando la búsqueda de óptimos para cada uno de ellos de forma independiente, para luego optimizar el resultado final. Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla #3 Resultados de Modelo Algoritmo Voraz. En este caso, la diferencia con los otros dos casos radica en que los parámetros a,c,e y f son significativos al 1% para todas las naciones. Además, posee errores mayores a los observados con las otras dos metodologías. Las tablas mostrando el poder predictivo de este método se pueden observar en el Anexo D.

Parámetro	Colombia	Ecuador	Chile-Perú	Latam
a	6.618***	6.618***	6.625***	6.618***
b	0.068	0.574	0.001	0.0398
c	4.515***	7.131***	7.319***	4.756***
d	0.002	0.003	-0.002	0.001
e	-16.883***	4.633***	-6.81***	-30.5632***
f	-18.747***	-3.443***	-7.638***	-49.288***
Error	3.12022	1.14618	0.00013	1.91013
Yprom	0.58864	0.39987	0.30122	0.32542

Tabla #3. Resultados de Modelo Algoritmo Voraz.

En cuanto a los parámetros a y c, a partir de estos resultados se puede decir que r_A y r_O no parecerían depender de los valores de las empresas A y O respectivamente. No obstante, esto podría deberse a el bajo número de observaciones. Vale la pena observar que en ambos casos los parámetros a y c para cada uno de los países son muy similares indicando una tendencia similar en cuanto a la forma en la que aumenta la riqueza. A diferencia de los otros dos métodos donde Ecuador poseía de una tendencia de crecimiento de la riqueza mayor.

Por el otro lado, se puede observar que los parámetros correspondientes a la ecuación (8) son significativos, sugiriendo que el poder de negociación podría tener un peso importante en la determinación de los beneficios, por lo tanto, al igual que en los casos anteriores se realizó una comparación entre los promedios del factor γ para cada observación en cada uno de los países analizados. Estos valores, así como la Tabla ANOVA se pueden encontrar en el Anexo D. Al igual que en los casos anteriores, este análisis sugiere que estadísticamente no existe diferencia entre los promedios del factor de poder de negociación (γ).

Después, se analizaron los promedios de las Y obtenidas a partir del modelo para cada una de las naciones y a partir de un análisis ANOVA se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas entre estas medias.

Al igual que con las otras metodologías, no existiría evidencia de que haya una diferencia en cuanto a distribución de los beneficios o de poder de negociación entre Ecuador y la región, por lo que estos factores no explicarían el bajo desempeño del país en cuanto a M&A. Cabe recalcar que esta metodología brindó el menor poder predictivo entre los tres algoritmos. También, es importante mencionar que este algoritmo no sugiere que Ecuador tenga mejores coeficientes del crecimiento de la riqueza incremental, es decir que haya más posibilidades de ganancias por M&A en el país, aspecto que los otros dos algoritmos sugerían.

CONCLUSIÓN

El objetivo de este trabajo de fue identificar si es que la forma en la que se reparten los beneficios de los procesos de M&A en Ecuador tenían alguna influencia dentro de este mercado en el país, caracterizado por su bajo nivel de desarrollo. Para esto, primero se realizó un análisis del entorno de las fusiones y adquisiciones en el Ecuador y después mediante la metodología propuesta en el paper de Van de Honert y Stewart (1992), donde se modelaban las M&A como un juego de negociación para obtener la forma en la que se repartían los beneficios entre las empresas adquiriente y objetivo, se replicó, pero con datos de Colombia, Chile, Perú, Ecuador y Latinoamérica.

Para la resolución de este problema de maximización se emplearon tres algoritmos: genético, pattern search y voraz. El primero para obtener los valores iniciales de los parámetros a optimizar para usarlos como punto de referencia y los otros dos para

verificar si es que se llegaban a las mismas conclusiones. Después de correr cada uno de los modelos se procedió a analizar cuatro aspectos: coeficientes de riqueza incremental , diferencia entre los promedios de la forma en la que se reparten los beneficios , diferencias entre los poderes de negociación y capacidad predictiva.

El modelo genético y el de pattern search brindaron como conclusión que Ecuador poseía coeficientes de la riqueza incremental mayores que a los del resto de la región, sugiriendo que el crecimiento de la riqueza era mayor en el Ecuador y, por lo tanto, no llegaba a explicar su bajo desempeño, tampoco se encontraron diferencias entre la forma de distribución de los beneficios, ni en cuanto a poderes de negociación, por lo que no se logró brindar todavía una explicación a este fenómeno.

Por el lado del modelo bajo el algoritmo voraz, este llegó a las mismas conclusiones, salvo el hecho de que no brindaba suficiente información para corroborar los resultados concernientes a los coeficientes de la riqueza incremental. Cabe recalcar que este modelo a pesar de ser el más complejo y completo de los tres era el que más error predictivo tenía, siendo el algoritmo genético el que menos obtuvo.

Como ya se mencionó anteriormente, estos resultados son un buen punto de partida para la pregunta que intenta resolver este trabajo, pero no se debe tomar como una solución infalible, pues tiene dos limitaciones clave. La primera, la cantidad de información. El número de observaciones es muy limitado y se necesitaría de bases de datos más amplias para poder tener respuestas con una mayor validez. El segundo punto tiene que ver con la información obtenida para Ecuador. Se tuvo que hacer una aproximación al valor de la transacción, pero esta no necesariamente refleja el valor de mercado por lo que su análisis se vería limitado. Por esta razón, las conclusiones presentadas en este trabajo requieren de una mayor profundidad de investigación para poder ser totalmente validas. No obstante, la metodología, así como sus resultados son un buen punto de

partida, por lo que en futuras investigaciones podrían hacerse mejoras para solventar las limitaciones actuales, mediante la obtención de más observaciones y posiblemente con mecanismos más complejos para aproximar el valor de la transacción en caso de que no sea de dominio público.

Otros aspectos que podrían investigarse a futuro son otras posibles causas para explicar el reducido mercado de M&A en el Ecuador, como aspectos fiscales, políticos, de constitución de empresas o factores geográficos, culturales y poblacionales.

Nuevamente, a pesar de no haber podido encontrar posibles causantes del fenómeno antes mencionado, este trabajo de sirve como un buen punto de partida para proseguir con este tema de investigación pues brinda modelos con un buen nivel predictivo.

Además, las M&A han demostrado ser claves en la creación de valor y son capaces de promover el desarrollo no solo del mercado ecuatoriano, sino de la región por lo que resulta vital proseguir con su investigación y análisis.

REFERENCIAS

- Alexandridis, G., Petmezas, D., & Travlos, N. G. (2010). Gains from Mergers and Acquisitions Around the World: New Evidence. *Financial Management*, 39(4), 1671-1695. <https://doi.org/10.1111/j.1755-053x.2010.01126.x>
- Comisión para el Mercado Financiero. (2023). Información de Fiscalizados y otras instituciones registradas [Conjunto de datos]. <https://www.cmfc Chile.cl/portal/principal/613/w3-propertyvalue-43337.html>
- EMIS. (2019b). Colombia M&A Deals [Conjunto de datos]. https://www.emis.com/php/store/madeals/CO/page1.html?indu_level=3&indu_order=id&range=2019&fromdate=&todate=&exclude_ecm=1&exclude_no_value=1&exclude_no_multiples=1
- EMIS. (2020). Peru M&A Deals [Conjunto de datos]. https://www.emis.com/php/store/madeals/PE/page1.html?indu_level=3&indu_order=id&range=2019&fromdate=&todate=&exclude_ecm=1&exclude_no_value=1&exclude_no_multiples=1
- EMIS. (2023). M&A Ecuador DealWatch [Conjunto de datos]. <https://www-emis-com.ezbiblio.usfq.edu.ec/php/dealwatch/deal-database>
- Grigorieva, S., & Petrunina, T. (2015). The performance of mergers and acquisitions in emerging capital markets: new angle. *Journal of management control*, 26(4), 377-403. <https://doi.org/10.1007/s00187-015-0219-9>
- Keeney, R. L. (1981). Analysis of Preference Dependencies among Objectives. *Operations Research*, 29(6), 1105-1120. <https://doi.org/10.1287/opre.29.6.1105>
- Mathworks. (s. f.). What Is the Genetic Algorithm? - MATLAB & Simulink. Mathlab. Recuperado 11 de mayo de 2023, de <https://www.mathworks.com/help/gads/what-is-the-genetic-algorithm.html>
- Nash, J. H. E. (1950). The Bargaining Problem. *Econometrica*, 18(2), 155. <https://doi.org/10.2307/1907266>
- Pettit, J. (2005). Where M&A Pays: Who Wins & How? Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.641621>
- Orellana, J. (2023). Es hora de que las empresas consideren el crecimiento inorgánico. *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/firmas/empresas-crecimiento-ecuador-china-economia/>
- Programiz. (s. f.). Greedy Algorithm. Recuperado 11 de mayo de 2023, de <https://www.programiz.com/dsa/greedy-algorithm#:~:text=A%20greedy%20algorithm%20is%20an,if%20the%20choice%20is%20wrong.>
- Superintendencia de Control de Poder de Mercado. (s. f.). Nosotros – Superintendencia de Control del Poder de Mercado. Recuperado 4 de abril de 2023, de <https://www.scpm.gob.ec/sitio/mision/>
- Superintendencia de Sociedades. (2023). Sistema Integrado de Información Societaria [Conjunto de datos]. <https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/>

- Superintendencia del Mercado de Valores. (2023). Información Financiera [Conjunto de datos]. https://www.smv.gob.pe/SIMV/Frm_InformacionFinanciera?data=A70181B60967D74090DCD93C4920AA1D769614EC12
- Swaminathan, V., Murshed, F., & Hulland, J. (2008). Value Creation Following Merger and Acquisition Announcements: The Role of Strategic Emphasis Alignment. *Journal of Marketing Research*, 45(1), 33-47. <https://doi.org/10.1509/jmkr.45.1.33>
- Torzon, V. (1997). On the Convergence of Pattern Search Algorithms. *Siam Journal on Optimization*, 7(1), 1-25. <https://doi.org/10.1137/s1052623493250780>
- Van Den Honert, R., & Stewart, T. J. (1992). A game-theoretic model for mergers and acquisitions. *European Journal of Operational Research*, 59(2), 275-287. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(92\)90141-u](https://doi.org/10.1016/0377-2217(92)90141-u)
- TTR Data. (2020). Fusiones y adquisiciones en Latinoamérica pasan por un momento sombrío en 2020 - TTR Data - M&A, PE, VC, Capital Markets, Financial Database.. Recuperado 17 de mayo de 2023, de <https://www.ttrdata.com/es/ttr-in-the-press/Fusiones-y-adquisiciones-en-Latinoamerica-pasan-por-un-momento-sombrio-en-2020/5220/>
- TTR Data. (2021). Fusiones y adquisiciones: ¿qué se debe tener en cuenta para concretar una operación inbound? - TTR Data - M&A, PE, VC, Capital Markets, Financial Database. Recuperado 17 de mayo de 2023, de <https://www.ttrdata.com/pt/ttr-in-the-press/Fusiones-y-adquisiciones-que-se-debe-tener-en-cuenta-para-concretar-una-operacion-inbound/5564/>
- TTR Data. (2019). Colombia sube en ranking de fusiones y adquisiciones - TTR Data - M&A, PE, VC, Capital Markets, Financial Database. Recuperado 17 de mayo de 2023, de <https://www.ttrdata.com/es/ttr-in-the-press/Colombia-sube-en-ranking-de-fusiones-y-adquisiciones/4368/>
- Narahari, Y. (2010, octubre). Cooperative Game Theory: The Two Person Bargaining Problem. Department of Computer Science and Automation Indian Institute of Science. Recuperado 23 de marzo de 2023, de <https://gtl.csa.iisc.ac.in/gametheory/ln/web-cp2-bargaining.pdf>
- EMIS. (2019a). Chile M&A Deals [Conjunto de datos]. https://www.emis.com/php/store/madeals/CL/page1.html?indu_level=3&indu_order=id&range=2019&fromdate=&todate=&exclude_ecm=1&exclude_no_value=1&exclude_no_multiples=1
- Coba, G. (2023, 3 enero). 14 adquisiciones de empresas se registraron en 2022. Primicias. Recuperado 4 de abril de 2023, de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/adquisiciones-empresas-ecuador-superintendencia-control/>
- Corporate Finance Institute. (2023a, enero 9). Game Theory. Recuperado 22 de marzo de 2023, de <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/game-theory/>
- Santiago, D. F.-. (2022, 25 enero). Chile fue el tercer país con mayor M&A de Latinoamérica en 2021, según TTR. *Diario La República*. <https://www.larepublica.co/globoeconomia/chile-fue-el-tercer-pais-con-mayor-m-a-de-latinoamerica-en-2021-segun-ttr-3291784>
- Editorial La República S.A.S. (2023, 1 febrero). Colombia y México, los países de la región que aumentaron fusiones y adquisiciones. *Diario La República*.

<https://www.larepublica.co/globoeconomia/colombia-y-mexico-los-paises-de-la-region-que-aumentaron-fusiones-y-adquisiciones-3535599>

IMAA Institute. (2023, 21 febrero). Transactions and Activity by year. Recuperado 19 de marzo de 2023, de <https://imaa-institute.org/mergers-and-acquisitions-statistics/>

Wilson, R. C. (2023, 26 febrero). What Is Homo Economicus? Investopedia. Recuperado 22 de marzo de 2023, de <https://www.investopedia.com/ask/answers/08/homo-economicus.asp>

Dolphin, R. (2022, 11 marzo). Newton-Raphson Method—Explained and Visualised | Towards Data Science. Medium. <https://towardsdatascience.com/newton-raphson-explained-and-visualised-23f63da21bd5>

Corporate Finance Institute. (2023b, 14 marzo). Mergers & Acquisitions (M&A). Recuperado 20 de marzo de 2023, de <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/mergers-acquisitions-ma/>

Hargrave, M. (2022, 9 mayo). Merger: Definition, How It Works With Types and Examples. Investopedia. Recuperado 21 de marzo de 2023, de <https://www.investopedia.com/terms/m/merger.asp>

Wall Street Prep. (2022, 9 mayo). What is Enterprise Value (TEV)? Recuperado 11 de mayo de 2023, de <https://www.wallstreetprep.com/knowledge/enterprise-value/>

Kenton, W. (2022, 30 junio). What Is an Acquisition? Definition, Meaning, Types, and Examples. Investopedia. Recuperado 21 de marzo de 2023, de <https://www.investopedia.com/terms/a/acquisition.asp>

Hayes, A. (2022a, septiembre 29). Game Theory. Investopedia. Recuperado 22 de marzo de 2023, de <https://www.investopedia.com/terms/g/gametheory.asp>

Hayes, A. (2022b, 4 noviembre). Mergers and Acquisitions (M&A): Types, Structures, Valuations. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/m/mergersandacquisitions.asp>

ANEXOS

Anexo A: Bases de Datos de Colombia, Chile-Perú y Ecuador

Tabla #4. Base de datos de Colombia, Chile-Perú y Ecuador

BASE DE DATOS ECUADOR							
Adquiriente (A)	Objetivo(O)	PVA	PVO	PVAO	PVA_PVO	1-Y	Yactual
Difare	Farmamía	\$ 33.62	\$ 8.42	\$ 50.28	3.99155204	0.68899534	0.31100466
Camilatam	Transportes Ronaljavhu	\$ 518.73	\$ 0.30	\$ 671.51	1709.30541	0.76259402	0.23740598
La Fabril SA	Otelo & Fabel SA	\$ 88.89	\$ 17.10	\$ 140.25	5.19837564	0.80014313	0.19985687
Almacenes TIA	Delivereo	\$ 72.91	\$ 0.10	\$ 96.73	736.217133	0.7090443	0.2909557
Moderna Alimentos	Indupanifec	\$ 60.93	\$ 0.32	\$ 70.95	187.788047	0.99572005	0.00427995
Unión Cementera Nacional	Induatenas	\$ 310.75	\$ 14.32	\$ 338.38	21.6972301	0.50303977	0.49696023
Arca Continental	Carli Snacks	\$ 112.68	\$ 5.27	\$ 128.91	21.3761501	0.94641077	0.05358923
Unión Cementera Nacional	Constructora Ciudad Rodrigo	\$ 296.75	\$ 29.62	\$ 340.38	10.0174644	0.90610125	0.09389875
Talma Ecuador Servicios Aeroportuarios S.A.	Generalair	\$ 8.44	\$ 1.27	\$ 10.59	6.62943201	0.07567316	0.92432684
Synlab SA	Corporación Multigamma	\$ 9.46	\$ 0.60	\$ 14.95	15.8825296	0.89647627	0.10352373
Indra Sistemas	Credimatic SA	\$ 616.11	\$ 6.31	\$ 762.72	97.6429558	0.97724779	0.02275221
SIMED SA	Tabacaren	\$ 20.96	\$ 15.58	\$ 38.17	1.34520102	0.43061617	0.56938383
BASE DE DATOS CHILE-PERU							
Adquiriente (A)	Objetivo(O)	PVA	PVO	PVAO	PVA_PVO	1-Y	Yactual
Delta Airlines	LATAM	\$ 3,887.00	\$ 782.29	\$ 7,368.57	4.96871861	0.58592326	0.41407674
Fonterra	Prolesur SA	\$ 3,970.26	\$ 0.90	\$ 4,638.13	4407.05393	0.97248882	0.02751118
Sempre Energy	ELETRANS	\$ 21,805.00	\$ 21.16	\$ 27,438.59	1030.46519	0.96510607	0.03489393
Redes Energeticas Nacionales SGPS SA	TRANSEMEL	\$ 3,947.22	\$ 66.48	\$ 4,306.09	59.3712666	0.65071412	0.34928588
Puertos y Logística SA	DP World Ltd	\$ 12,761.53	\$ 2,404.94	\$ 37,321.65	5.30637179	0.98841719	0.01158281
Parque Arauco	LarrainVial Activos	\$ 158.86	\$ 1.78	\$ 163.33	89.021573	0.74983561	0.25016439
Banchile Administradora General de Fondos	LarrainVial Activos	\$ 15,400.51	\$ 308.29	\$ 32,087.56	49.9549415	0.1648594	0.8351406
Patio Comercial SPA	LarrainVial	\$ 1,563.88	\$ 3.45	\$ 1,721.42	452.936793	0.53156904	0.46843096
BASE DE DATOS COLOMBIA							
Adquiriente (A)	Objetivo(O)	PVA	PVO	PVAO	PVA_PVO	1-Y	Yactual
Sendas Distribuidora	Almacenes Éxito	\$ 2,060.55	\$ 2,150.44	\$ 4,963.56	0.95819777	0.8539393	0.17104343
Fresenius SE & Co KGaA	Cedimed SAS	\$ 7,727.89	\$ 2.59	\$ 7,937.33	2980.8002	0.79657894	0.20342106
FAES Farma	BCN Medical	\$ 424.08	\$ 5.89	\$ 532.88	71.9400275	0.84300834	0.15699166
Fresenius SE & Co KGaA	Inversiones Médicas de Antio	\$ 7,727.89	\$ 16.03	\$ 7,948.50	482.167192	0.80985174	0.19014826
Elis Colombia SAS	LavaMejor Zona Franca SAS	\$ 3,280.94	\$ 2.78	\$ 3,569.61	1179.74184	0.99531669	0.00468331
AFP Habitat	Colfondos	\$ 533.79	\$ 150.41	\$ 839.63	3.54882797	0.86818924	0.13181076
Creditcorp	Banco Compartir	\$ 7,988.74	\$ 49.16	\$ 8,139.64	162.510099	0.72181993	0.27818007
PASA Colombia SAS	Descont SAS	\$ 131.97	\$ 2.10	\$ 140.71	62.9042763	0.87920945	0.12079055
Nutresa	Atlantic fs SAS	\$ 8.04	\$ 8.63	\$ 39.86	0.93143639	0.57226366	0.42773634
Creditcorp	Ultraserfinco	\$ 7,988.74	\$ 14.30	\$ 8,129.08	558.633681	0.78816012	0.21183988

Anexo B: Resultados del Modelo Con Algoritmo Genético

Tabla #5. Resultados de la Predicción (AG)

Colombia			Ecuador			Latinoamérica		
Obs	Y pred	Yactual	Obs	Y pred	Yactual	Obs	Y pred	Yactual
1	0.171	0.169	1	0.311	0.312	1	0.172	0.171
2	0.203	0.214	2	0.237	0.239	2	0.212	0.203
3	0.157	0.167	3	0.200	0.201	3	0.166	0.157
4	0.190	0.199	4	0.291	0.293	4	0.199	0.190
5	0.005	0.008	5	0.004	0.006	5	0.008	0.005
6	0.132	0.133	6	0.497	0.498	6	0.139	0.132
7	0.278	0.284	7	0.054	0.055	7	0.286	0.278
8	0.121	0.131	8	0.094	0.094	8	0.129	0.121
9	0.428	0.428	9	0.924	0.921	9	0.436	0.428
10	0.212	0.221	10	0.104	0.105	10	0.220	0.212
Promedio	0.190	0.195	11	0.023	0.024	11	0.320	0.311
Error	0.0005		12	0.569	0.570	12	0.246	0.237
			Promedio	0.276	0.276	13	0.208	0.200
			Error	0.000025		14	0.300	0.291
						15	0.008	0.004
			Chile-Perú			16	0.505	0.497
			Obs	Y pred	Yactual	17	0.062	0.054
			1	0.414	0.414	18	0.102	0.094
			2	0.028	0.028	19	0.933	0.924
			3	0.036	0.035	20	0.112	0.104
			4	0.350	0.349	21	0.031	0.023
			5	0.022	0.012	22	0.578	0.569
			6	0.251	0.250	23	0.418	0.414
			7	0.836	0.835	24	0.036	0.028
			8	0.469	0.468	25	1.000	0.035
			Promedio	0.301	0.299	26	0.357	0.349
			Error	0.000105		27	1.000	0.012
						28	0.259	0.250
						29	0.843	0.835
						30	0.477	0.468
						Promedio	0.325	0.253
						Error	0.002193	

Tabla #6. Tabla ANOVA Promedios de Y (AG)

Source	SS	df	MS	F	Prob>F
Groups	0.06312	3	0.02104	0.39	0.7615
Error	3.03031	56	0.05411		
Total	3.09343	59			

Tabla #7. Tabla de los resultados de γ (AG)

Colombia	ChilePeru	Ecuador	Latam
0.32999719	0.09400239	0.49768227	0.22451804
0	4.777E-210	0	0
7.3353E-32	0.06744093	3.394E-91	6.1884E-10
5.082E-210	3.4339E-91	1.5732E-05	4.8334E-60
0	3.4032E-24	0.48054563	3.011E-145
0.03561142	0.0006382	3.8121E-08	0.12258844
3.3989E-71	0.0007194	0.00010652	5.3564E-21
6.1602E-28	0.01750924	3.006E-40	7.857E-09
0.33594079	0.04284496		0.22583121
3.141E-243	0.00336209		2.2092E-69
	3.4848E-13		0.10981232
	0.19438255		6.238E-210
			0.08075902
			4.5003E-91
			4.3781E-24
			0.00084749
			0.00092751
			0.02215155
			0.05548477
			0.00433367
			4.4884E-13
			0.20613644
			0.08568576
			0
			5.155E-127
			2.1222E-08
			2.9989E-07
			1.7972E-56
			0.21867131
			0.00147455

Tabla #8. Tabla ANOVA comparación de los promedios de γ (AG)

Source	SS	df	MS	F	Prob>F
Groups	0.04568	3	0.01523	1.14	0.3397
Error	0.74601	56	0.01332		
Total	0.79169	59			

Anexo C: Resultados del Modelo con Algoritmo de Pattern Search

Tabla #9. Resultados de la Predicción (PS)

Colombia			Ecuador			Latinoamérica		
Obs	Y pred	Yactual	Obs	Y pred	Yactual	Obs	Y pred	Yactual
1	0.171	0.169	1	0.349	0.312	1	0.171	0.171
2	0.359	0.214	2	0.408	0.239	2	0.359	0.203
3	0.284	0.167	3	0.204	0.201	3	0.284	0.157
4	0.337	0.199	4	0.490	0.293	4	0.337	0.190
5	0.009	0.008	5	0.009	0.006	5	0.009	0.005
6	0.231	0.133	6	0.505	0.498	6	0.231	0.132
7	0.462	0.284	7	0.094	0.055	7	0.462	0.278
8	0.224	0.131	8	0.094	0.094	8	0.224	0.121
9	0.428	0.428	9	0.924	0.921	9	0.447	0.428
10	0.371	0.221	10	0.192	0.105	10	0.371	0.212
Promedio	0.288	0.195	11	0.042	0.024	11	0.514	0.311
Error	0.1414		12	0.575	0.570	12	0.412	0.237
			Promedio	0.324	0.276	13	0.352	0.200
			Error	0.000025		14	0.492	0.291
						15	0.009	0.004
						16	0.762	0.497
						17	0.103	0.054
						18	0.176	0.094
						19	0.923	0.924
						20	0.194	0.104
						21	0.045	0.023
						22	0.544	0.569
						23	0.439	0.414
						24	0.054	0.028
						25	0.068	0.035
						26	0.553	0.349
						27	0.023	0.012
						28	0.431	0.250
						29	0.734	0.835
						30	0.728	0.468
						Promedio	0.348	0.253
						Error	0.52049314	

Tabla #10. Tabla ANOVA Promedios de Y (PS)

Source	SS	df	MS	F	Prob>F
Groups	0.06095	3	0.02032	0.32	0.8079
Error	3.51067	56	0.06269		
Total	3.57162	59			

Tabla #11. Tabla de los resultados de γ (PS)

Colombia	Ecuador	ChilePeru	Latam
7.3495E-16	1.0448E-05	3.631E-20	8.0525E-41
0	0	0	0
0	2.3019E-07	0	0
0	0	1.235E-200	0
0	3.966E-280	2.7538E-21	0
5.9451E-37	1.9394E-32	5.41E-299	2.829E-96
0	2.2697E-31	2.129E-169	0
0	1.952E-14	0	0
1.2138E-15	1.5686E-10		3.0114E-40
0	3.2309E-23		0
	2.29E-145		9.436E-106
	0.04114495		0
			1.386E-131
			0
			0
			0
			0
			9.679E-235
			3.229E-162
			0
			0
			4.1865E-49
			1.143E-126
			0
			0
			0
			0
			2.1184E-43
			0

Tabla #12. Tabla ANOVA comparación de los promedios de γ (PS)

Source	SS	df	MS	F	Prob>F
Groups	0.00011	3	3.76E-05	1.36	0.2649
Error	0.00155	56	2.77E-05		
Total	0.00166	59			

