



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DECANATO DE ESTUDIOS DE PREGRADO  
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

**MODELO PARA LA SIMULACIÓN DEL EFECTO DE LA  
DISTRIBUCIÓN DE PARETO EN EL CRECIMIENTO DE  
EMPRESAS**

**Por**

**Br. Victor Andrés Sánchez Parra**

**PROYECTO DE GRADO**

**Presentado ante la Ilustre Universidad Simón Bolívar  
Como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Producción**

**Sartenejas, junio del 2024**



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DECANATO DE ESTUDIOS DE PREGRADO  
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

**MODELO PARA LA SIMULACIÓN DEL EFECTO DE LA  
DISTRIBUCIÓN DE PARETO EN EL CRECIMIENTO DE  
EMPRESAS**

**Por**

**Br. Victor Andrés Sánchez Parra**

**Realizado con la asesoría de:**

**Dr. Gerardo Febres**

**PROYECTO DE GRADO**

**Presentado ante la Ilustre Universidad Simón Bolívar  
Como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Producción**

**Sartenejas, junio del 2024**

***DEDICATORIA***

*A mis padres y a mi tutor Gerardo Febres...*

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento al Dr. Gerardo Febres, mi tutor académico, por su inspiradora guía que ha sido fundamental en mi camino hacia la excelencia en la ingeniería. Sus enseñanzas han sido más que lecciones; han sido cimientos sólidos sobre los cuales construir mis habilidades intelectuales y tomar decisiones informadas. Gracias a él, he adquirido un entendimiento más profundo del mundo que me rodea.

También deseo reconocer el inquebrantable apoyo de mis padres, Carmen Arelis Parra y Sergio Sánchez. Ellos han sido mis pilares desde el inicio de mi carrera en Ingeniería de Producción, brindándome amor, ánimo y orientación en cada paso del camino. Su dedicación ha sido una fuente constante de fortaleza y motivación para alcanzar mis metas. Estoy eternamente agradecido por su incondicional apoyo.



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DECANATO DE ESTUDIOS DE PREGRADO  
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN  
PREGRADO EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

**Por:** Victor Sánchez  
**Tutor:** Dr. Gerardo Febres

## **RESUMEN**

Convencionalmente se han usado estructuras tipificadas como círculos, cuadrados y triángulos para ordenar elementos de la naturaleza que no necesariamente responden a este acomodo. Incluso debido a la complejidad de algunos sistemas las matemáticas clásicas no tienen el alcance necesario para modelar algunas situaciones. Por ende, la siguiente investigación de carácter cuantitativo y aplicado tiene como objetivo crear un modelo que permita simular la dinámica de crecimiento para la toma de decisiones en pequeñas y medianas empresas a través de la herramienta MONET. La metodología plantea concebir el negocio con una estructura de árbol en el cual los elementos llamados hojas están unidos de forma ordenada a través de ramas. La distribución permite generar distintos niveles de escala para tener un detalle a conveniencia. Este modelado a escala progresivo servirá para captar patrones con el objetivo de que los gerentes puedan formar una idea intuitiva de sus posibles decisiones, pero con más confianza. El primer enfoque de la investigación es un modelo estadístico en el cual las diferentes opciones de crecimiento son representadas en los gráficos de barras de los elementos ordenados. El segundo enfoque corresponde a un modelo dinámico de crecimiento. Para simularlo se define un entorno donde la empresa compete. Este se describe a través de las gráficas de la naturaleza característica de las dimensiones de crecimiento (mercado, ticket y diversificación). Luego se simulan las 66 configuraciones de crecimiento, donde se evalúan las diferentes intenciones de expansión. El resultado es un diagrama ternario compuesto de un conjunto de puntos con variación de opacidad, mientras más oscuro sea el punto mayor oportunidad de crecimiento en términos de ingresos.

**Palabras claves:** modelo, simulación, crecimiento empresarial, MONET.

# ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	10
<b>JUSTIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	10
<b>OBJETIVOS</b> .....	11
<b>OJETIVO GENERAL</b> .....	11
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b> .....	11
<b>CAPÍTULO I</b> .....	12
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	12
<b>1.1 MONET</b> .....	12
<b>1.2 SIMULACIÓN</b> .....	13
<b>1.3 PATRONES</b> .....	13
<b>1.4 CRECIMIENTO DE UNA EMPRESA</b> .....	13
<b>1.5 DIVERSIFICACIÓN</b> .....	15
<b>1.6 TICKET</b> .....	15
<b>1.7 MERCADO</b> .....	15
<b>1.8 ESTRUCTURAS PARA EL ACOMODO DE ELEMENTOS</b> .....	15
<b>1.9 TOMA DE DECISIONES</b> .....	16
<b>CAPÍTULO II</b> .....	18
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	18
<b>2.1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	18
<b>2.2 VOLUMEN DE DATA TRATADA</b> .....	19
<b>2.3 MODELO DE LA DISTRIBUCIÓN ORDENADA DE ELEMENTOS</b> .....	19
<b>2.3.1 DIVERSIDAD</b> .....	20
<b>2.3.2 TICKET</b> .....	21
<b>2.3.3 MERCADO</b> .....	21
<b>2.4 MODELO DINÁMICO DE CRECIMIENTO</b> .....	22

<b>2.4.1 ENTORNO DE SIMULACIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4.1.1 DIVERSIDAD .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.1.2 MERCADO .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4.1.3 TICKET .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.2 CONFIGURACIÓN DE LA EMPRESA.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 SUMA DESPLAZADA DE LAS DIMENSIONES DE CRECIMIENTO .....</b>	<b>26</b>
<b>2.6 MÉTODO DE MONTECARLO .....</b>	<b>28</b>
<b>2.7 DIAGRAMA TERNARIO .....</b>	<b>30</b>
<b>2.8 PARALELISMO CON EL JUEGO DE LA F1 .....</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>32</b>
<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1 REPRESENTACIÓN ORDENADA DE ELEMENTOS .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2 SIMULACIÓN DEL MODELO COMBINADO DE CRECIMIENTO .....</b>	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>36</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>APÉNDICE.....</b>	<b>39</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas de la metodología de la investigación .....	18
Figura 2. Estructura sobre el volumen de la data tratada para la simulación .....	19
Figura 3. Estructura para escenarios de competencia .....	22
Figura 4. Forma característica de la dimensión de crecimiento diversidad.....	23
Figura 5. Forma característica de la dimensión de crecimiento mercado .....	24
Figura 6. Forma característica de la dimensión de crecimiento ticket .....	25
Figura 7. Configuración de la empresa para la simulación .....	26
Figura 8. Suma desplazada de la dimensión de crecimiento diversidad.....	26
Figura 9. Suma desplazada de la dimensión de crecimiento ticket .....	27
Figura 10. Suma desplazada de la dimensión de crecimiento diversidad.....	27
Figura 11. Boceto de diagrama ternario con dimensiones de crecimiento .....	30
Figura 26. Diagrama ternario resultado de la simulación del modelo combinado.....	34
Figura 12. Modelo ordenado de elementos. Diversidad – Medisolutions.....	39
Figura 13. Modelo ordenado de elementos. Diversidad – TuMaterialMedico.com.....	39
Figura 14. Modelo ordenado de elementos. Diversidad – TuMaterialMedico.com.....	40
Figura 15. Modelo ordenado de elementos. Diversidad – Consorcio.....	40
Figura 16. Modelo ordenado de elementos. Ticket – Global BG .....	41
Figura 17. Modelo ordenado de elementos. Ticket – TuMaterialMedico.com .....	41
Figura 18. Modelo ordenado de elementos. Ticket – Medisolutions .....	42
Figura 19. Modelo ordenado de elementos. Ticket – Consorcio .....	42
Figura 20. Modelo ordenado de elementos. Mercado – Consorcio .....	43
Figura 21. Modelo ordenado de elementos. Mercado – Global BG .....	43
Figura 22. Modelo ordenado de elementos. Mercado – Global BG .....	44
Figura 23. Modelo ordenado de elementos. Mercado – Medisolutions .....	44
Figura 27. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Mercado – TuMaterialMedico.com .....	45
Figura 28. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Mercado – Medisolutions .....	46

Figura 29. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Mercado – Global BG .....	47
Figura 30. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Mercado – Consorcio .....	48
Figura 31. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Ticket - Consorcio .....	49
Figura 32. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Ticket – Medisolutions .....	50
Figura 33. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Ticket – TuMaterialMedico.com	51
Figura 34. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Ticket – Global BG .....	52
Figura 35. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Diversificación - Consorcio .....	53
Figura 36. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Diversificación – Global BG.....	54
Figura 37. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Diversificación – TuMaterialMedico.com.....	55
Figura 38. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Diversificación – Medisolutions .	56

# INTRODUCCIÓN

## JUSTIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Los modelos son muy útiles para describir, explicar e interpretar situaciones complejas que requieren un nivel de comprensión que sobrepasa lo ordinario y lo común. Esto nos lleva a pensar que si simulamos estas representaciones podremos derivar estrategias que ayudan a resolver un problema o responder a una pregunta relacionada con un fenómeno determinado.

En esta investigación el problema central es que los gerentes no poseen herramientas para simular la dinámica de crecimiento en empresas. Es decir, no disponen de una guía cuantitativa para que las decisiones ejecutivas sean óptimas. Considerando que los escenarios son complejos debido a que las variables son de muchas dimensiones.

De tal forma es importante realizar un modelado de escala progresivo que nos permita generar distintos niveles de perspectivas para tener un detalle a conveniencia, sobre lo que realmente importa y es necesario. Esto nos permite ajustar el número de dimensiones y organizar las variables no solo de forma ortogonal sino a través de estructuras de árboles que responden de mejor forma el acomodo natural de los elementos que representan la configuración de la compañía.

Para cumplir estos objetivos utilizaremos una herramienta llamada MoNet desarrollada por G. Febres [1] "una plataforma digital para la modelización y visualización de sistemas complejos. La plataforma puede representar diferentes aspectos de los sistemas modelados a diferentes observaciones. Esta herramienta ofrece ventajas en el sentido de favorecer la percepción del fenómeno de la emergencia de información, asociado a cambios de escala".

Esta herramienta nos permitirá favorecer la percepción del fenómeno de la aparición de información en términos de cambios de escala. También se ejecutarán recursos gráficos como formas grosor de línea, etiquetas de texto superpuestas, colores y transparencias, en el modelado gráfico de sistemas.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Crear un modelo que permita simular la dinámica de crecimiento para la toma de decisiones en pequeñas y medianas empresas a través de la herramienta MONET.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- 1 Definir el modelo de negocios del servicio que se creará considerando los procesos de la empresa y potenciales clientes.
- 2 Describir a través ecuaciones matemáticas el crecimiento de una empresa para diseñar modelos de optimización lineal.
- 3 Presentar mediante tablas escenarios de optimización para la toma de decisiones que genere un impacto positivo en la compañía.
- 4 Poner en práctica el uso de la plataforma de modelado y visualización de sistema complejos a escala múltiple: MONET.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 MONET

[1] “MoNet, una plataforma digital para el modelado y la visualización de sistemas complejos. Se hace hincapié en las ideas que permitieron el exitoso desarrollo progresivo de esta plataforma de modelado, que va acompañado de la implementación de aplicaciones al modelado de varios sistemas estudiados. La plataforma puede representar diferentes aspectos de los sistemas modelados a diferentes observaciones. Esta herramienta ofrece ventajas en el sentido de favorecer la percepción del fenómeno de la emergencia de información, asociado a cambios de escala. Este trabajo también incluye algunos criterios utilizados para la construcción de esta plataforma de modelización.”

La reflexión sobre esta definición lleva a considerar la importancia de las herramientas digitales en la comprensión y visualización de sistemas complejos. MoNet, al ser una plataforma digital para el modelado y la visualización de sistemas complejos, resalta la necesidad de contar con herramientas que no solo permitan representar estos sistemas, sino también entender su dinámica y comportamiento en diferentes escalas y observaciones.

El énfasis en las ideas que llevaron al desarrollo progresivo de esta plataforma sugiere un enfoque iterativo y adaptativo, donde se incorporan nuevas perspectivas y funcionalidades a medida que se avanza en su desarrollo. Esto refleja la importancia de la flexibilidad y la capacidad de evolución en el diseño de herramientas para el modelado de sistemas complejos.

La capacidad de representar diferentes aspectos de los sistemas modelados a diferentes observaciones destaca la versatilidad de la plataforma MoNet. Esta característica es fundamental en la comprensión de fenómenos complejos, donde los patrones emergentes y las interacciones a diferentes niveles de escala son de crucial importancia.

La referencia a la percepción del fenómeno de emergencia de información asociado a cambios de escala subraya la importancia de capturar y comprender los patrones emergentes en sistemas complejos. Estos patrones pueden ser difíciles de detectar o comprender sin herramientas adecuadas, y MoNet parece ofrecer una solución para esta necesidad.

Finalmente, la mención de los criterios utilizados para la construcción de la plataforma de modelización sugiere un enfoque metodológico y riguroso en su desarrollo. Esto implica que la plataforma se ha diseñado cuidadosamente para cumplir con ciertos estándares de calidad y funcionalidad, lo que aumenta su credibilidad y utilidad como herramienta para el estudio de sistemas complejos.

## **1.2 SIMULACIÓN**

[2] "La teoría de la simulación que podría definirse como un medio que experimenta con un modelo detallado de un sistema real para determinar cómo responderá el sistema a los cambios en su estructura o entorno. Por otro lado, se podría afirmar que la simulación permite experimentar con un modelo del sistema para comprender mejor los procesos, con el fin de mejorar la actividad en las empresas. Finalmente, un aspecto muy importante a destacar dentro de las distintas definiciones de la teoría de la simulación es que ésta pretende imitar el comportamiento del sistema real, evolucionando como éste, pero lo más frecuente es estudiar además la evolución del sistema en el tiempo".

## **1.3 PATRONES**

[3] "Un patrón es una idea que ha sido útil en un contexto y probablemente lo sea en otros. Es un modo de proveer información en forma de una declaración de problema, algunas restricciones, una presentación de una solución ampliamente aceptada al problema, y luego una discusión de las consecuencias de esa solución. Un patrón involucra una descripción general de una solución recurrente a un problema recurrente con diversos objetivos y restricciones. Pero un patrón identifica algo más que simplemente una solución, también explica por qué la solución se necesita. Un patrón orientado a objetos es una abstracción formada por algunas clases, que resulta ser útil una y otra vez en desarrollos de objetos".

## **1.4 CRECIMIENTO DE UNA EMPRESA**

Una empresa posee 3 pilares o dimensiones de crecimiento. La primera es el mercado, que consiste en conseguir más clientes, la segunda es el ticket, que corresponde en venderle más a los clientes que ya se tienen y la tercera es a través de la diversificación, que significa crear

nuevos productos o servicios para los clientes. A continuación, se definen los conceptos presentados anteriormente.

La elección de la estructura de datos adecuada es fundamental para el desarrollo y crecimiento de una empresa, especialmente cuando se consideran las múltiples dimensiones de expansión que pueden enfrentar. En el contexto de una empresa con tres pilares de crecimiento bien definidos, como el mercado, el ticket y la diversificación, la elección de la estructura de datos puede influir directamente en la capacidad de la empresa para gestionar eficazmente cada una de estas dimensiones.

Por ejemplo, en el pilar del mercado, donde el objetivo es adquirir más clientes, una estructura de datos flexible y escalable, como una red de contactos interconectados, podría ser fundamental para gestionar eficientemente la información de clientes potenciales, seguimiento de ventas y análisis de mercado. Esta estructura permitiría a la empresa adaptarse rápidamente a cambios en la demanda del mercado y en las estrategias de marketing.

En cuanto al pilar del ticket, que se centra en aumentar las ventas a los clientes existentes, una estructura de datos que facilite la segmentación y el análisis detallado del comportamiento de compra de cada cliente sería crucial. Esto podría incluir sistemas de gestión de relaciones con el cliente (CRM) que permitan un seguimiento personalizado de las preferencias y hábitos de compra de cada cliente, lo que a su vez facilitaría la implementación de estrategias de venta cruzada y upselling.

Por último, en el pilar de la diversificación, donde se busca crear nuevos productos o servicios para los clientes, una estructura de datos que fomente la colaboración y la innovación dentro de la empresa sería esencial. Esto podría incluir bases de datos compartidas y sistemas de gestión del conocimiento que faciliten la recopilación y el intercambio de ideas entre los diferentes departamentos de la empresa, lo que a su vez impulsaría la generación de nuevas oportunidades de negocio y la creación de productos o servicios innovadores.

En resumen, la elección de la estructura de datos adecuada puede tener un impacto significativo en la capacidad de una empresa para gestionar eficazmente su crecimiento en

múltiples dimensiones, permitiendo una mayor adaptabilidad, eficiencia operativa y capacidad de innovación.

## **1.5 DIVERSIFICACIÓN**

[4] En concreto, dentro del área de Dirección Estratégica, Ansoff (1957, 1965, 1976) fue uno de los primeros investigadores que analizó las estrategias de diversificación, cinco años antes que Chandler (1962) o que el trabajo pionero de Gort (1962), y en concreto define la diversificación como: “La entrada de la empresa hacia nuevos mercados con nuevos productos”. No obstante, su énfasis está sobre el acto de diversificación, es decir, sobre la decisión de diversificar más que el estado de la diversidad, lo cual caracterizó a las definiciones de Gort (1962), Berry (1975), Kamien y Schwartz (1975) y Pitts y Hopkins (1982).

## **1.6 TICKET**

El ticket de venta es el monto que cada cliente paga al momento de adquirir un producto o servicio. Cuando nos referimos a crecimiento a través del aumento del ticket se piensa en la idea de que la empresa logre que sus clientes gasten más dinero en relación con sus transacciones pasadas. Por ejemplo, supongamos que una empresa vende computadoras a \$500, si la misma quiere crecer en término de ticket, puede incorporar una característica nueva en su producto para que aumente el valor percibido y, por ende, venderla a un precio más elevado.

## **1.7 MERCADO**

El mercado está conformado por los clientes actuales y los potenciales. Cuando nos referimos a aumentar la cuota de mercado se hace hincapié en la posibilidad de adquirir nuevos clientes que, por razones de alcance geográfico, marketing o capacidad de producción, no formaban parte de la organización.

## **1.8 ESTRUCTURAS PARA EL ACOMODO DE ELEMENTOS**

[1]“Mientras que las estructuras de datos tradicionales, formadas por tablas dejan poca libertad para ajustar su forma a la naturaleza y condiciones del sistema modelado, los datos organizados en forma de

red ofrecen la capacidad de crecer de una forma ajustable prácticamente ilimitada. Un obstáculo típico en los sistemas con datos registrados en bases de datos convencionales es la construcción de tablas en las que se asignan campos al registro de propiedades de las entidades a las que se destina cada tabla. Esto implica que el diseño del sistema debe avanzar para establecer con precisión las propiedades de los agentes que a su vez describen el sistema, comprometiendo así las posibilidades que el propio sistema tiene para indicar el aspecto que es más conveniente crecer o profundizar en niveles más detallados. Por el contrario, la estructura del registro de datos propuesto tiene forma de red. Más concretamente, es un árbol de archivos que puede compartirse entre varios dispositivos de almacenamiento de datos. Esta configuración puede considerarse una estructura sin escala que puede crecer prácticamente sin límites”.

La reflexión que se puede extraer de esta definición es la importancia de elegir estructuras de datos adecuadas para representar la información en un sistema. Mientras que las estructuras tradicionales, como las tablas, pueden limitar la flexibilidad y escalabilidad de un sistema al requerir un diseño anticipado y rígido de las propiedades de las entidades, las estructuras de red, como los árboles de archivos, ofrecen una mayor libertad de ajuste a la naturaleza y condiciones del sistema modelado. Esto permite que el sistema crezca de manera flexible y prácticamente ilimitada, adaptándose a las necesidades cambiantes y permitiendo una mayor profundización en niveles de detalle. La elección de una estructura de datos adecuada puede, por lo tanto, influir significativamente en la eficiencia y efectividad del sistema, así como en su capacidad para adaptarse y evolucionar con el tiempo.

## **1.9 TOMA DE DECISIONES**

[5] Finalmente, en el diccionario de Ultimate Business de Cambridge, una decisión se define como: una elección que haces sobre algo después de pensar en varias posibilidades (Cambridge University Press, 2017). Según Rodríguez y Pinto (2010), han sido numerosos los investigadores que comenzaron a estudiar y profundizar sobre los componentes y principales características del proceso de decisión y su comportamiento en las organizaciones, entre ellos se encuentran Simón, March, Mintzberg, Manis, Moody, Huber, Choo y Pomerol. Quizás el de mayor prestigio de los mencionados, es Herbert A. Simón por sus aportes desde la economía, la administración y la psicología, con investigaciones orientadas hacia la toma de decisiones en las organizaciones empresariales.

Se resalta la definición de decisión como una elección deliberada luego de considerar varias opciones, según el diccionario de Ultimate Business de Cambridge. Además, se subraya la importancia del estudio de la toma de decisiones en las organizaciones, evidenciado por la atención de numerosos investigadores en sus componentes y comportamientos. Entre los destacados investigadores en este campo se mencionan Simón, March, Mintzberg, Manis, Moody, Huber, Choo y Pomerol, resaltando especialmente las contribuciones de Herbert A. Simón desde la economía, la administración y la psicología empresarial. Este conjunto de información subraya la relevancia y complejidad de la toma de decisiones en el ámbito empresarial y académico, señalando su constante análisis y estudio como un pilar fundamental para mejorar el rendimiento organizacional.

## CAPÍTULO II

### MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

En la figura 1. Etapas de la metodología de la investigación, se presentan un conjunto de fases para abordar la problemática con un enfoque sistémico y riguroso. Esta estructura permite una fundamentación teórica y conceptual sólida, integrando teorías y modelos pertinentes en el campo de estudio de la dinámica de sistemas y simulación.

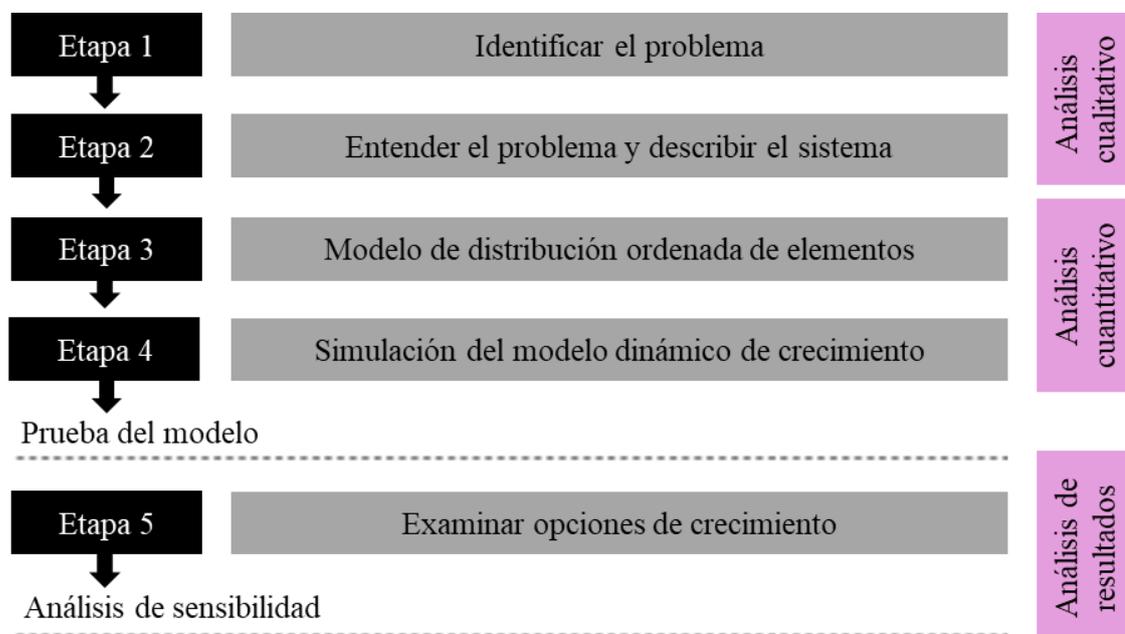


Figura 1. Etapas de la metodología de la investigación

## 2.2 VOLUMEN DE DATA TRATADA

Para llevar a cabo la investigación se levantaron datos del Consorcio Medisolutions, una compañía del sector de la salud, encargada del desarrollo, comercialización y distribución de equipos e insumos médicos. La empresa está compuesta por otras 3 sub-empresas: Global BG, Medisolutions y TuMaterialMedico.com. Cada una de estas tiene modelos de negocios distintos y la generación de ingresos es independiente. En la Figura 2. Estructura sobre el volumen de la data tratada para la simulación, se observa la cantidad de datos que hay en las diferentes dimensiones de crecimiento para realizar un modelado a escala progresivo si es conveniente para el experimentador.

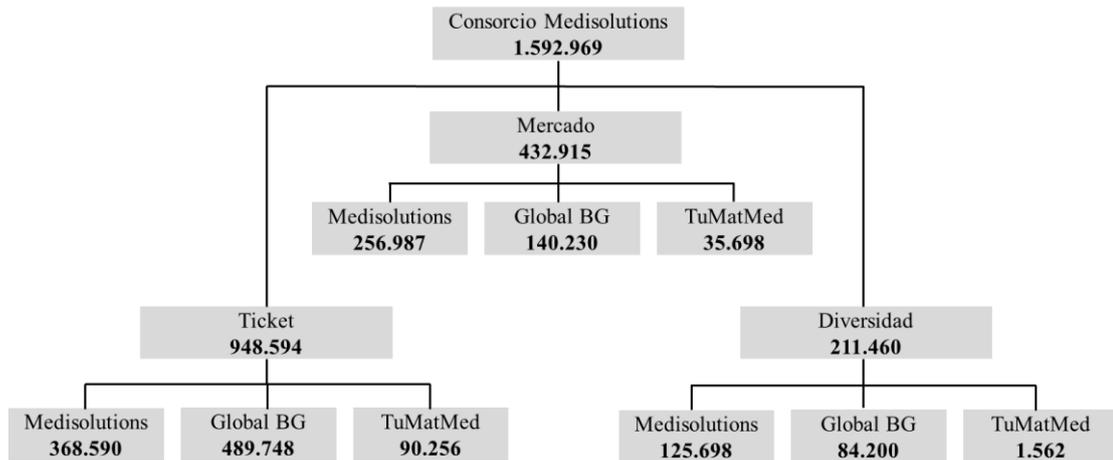


Figura 2. Estructura sobre el volumen de la data tratada para la simulación

## 2.3 MODELO DE LA DISTRIBUCIÓN ORDENADA DE ELEMENTOS

Para simular la dinámica de crecimiento de una empresa el primer paso fue identificar el problema: todas las compañías han sido concebidas con el objetivo primordial de expandirse financieramente, es decir, crecer. Para entender el problema fue necesaria la descripción conceptual, que se puede llevar a un modelo matemático que representa y describa la dinámica de crecimiento de una empresa, de forma sintetizada y simple.

En esa conceptualización encontramos que existen tres pilares de crecimiento: mercado, ticket y diversidad. No vemos otra forma de crecer que no esté incluida en lo anterior, además, estas opciones son independientes entre sí, ortogonales. Luego de ese descubrimiento que al principio no lo veíamos con tanta claridad como lo vemos ahora, se nos ocurrió describir cada uno de estos con la gráfica del diagrama de Pareto de los elementos que lo conforman. Describir en más detalles estos parámetros.

Estas gráficas conducen a realizar la siguiente pregunta: ¿qué me interesa más? introducir más productos, buscar nuevos clientes o venderles más a los clientes que ya tenemos. Esta representación no es un promedio, es una descripción distribuida hecha de miles de datos cada una de ellas.

### **2.3.1 DIVERSIDAD**

Si se construye una distribución de cuanto dólar ingresa por cada producto distinto, es decir, la distribución de probabilidad de que cada dólar que gana la compañía provenga de uno o de otro producto. Se obtiene de forma clara el efecto de cada producto sobre las ganancias de la empresa. Esto es un enfoque clásico y nos puede dar muchísimas ideas de lo que puede ocurrir con un producto nuevo cuando se incorpora en la empresa. La gráfica permitirá ubicar en qué zona se posicionará el nuevo artículo. Si la gráfica del logaritmo de los ingresos vs la gráfica del logaritmo del ranking da una línea recta entonces la relación de las ganancias de los productos y su ranking es una ley de potencias. Este enfoque permitirá estudiar el impacto de la incorporación de un nuevo producto, acotando para cada caso específico una expectativa de en qué ranking se situará.

Este modelo va a permitir hacer una estimación en \$ para los productos nuevos que se van a incorporar, pero este número no es del todo correcto, aquí hay un problema, esto no quiere decir que este nuevo ingreso se debe únicamente a la diversidad. A que hay 201 productos en vez de 200.

Esto se debe a que hay una repercusión entre la diversidad, el ticket y el mercado. Estos mecanismos de crecimiento no son independientes entre sí, tienen una dinámica. Por tal motivo

se construirá un modelo que represente la dinámica de lo que ocurre entre esos 3 pilares de crecimiento.

### **2.3.2 TICKET**

En este caso se define el ticket como las ventas promediadas por cliente. Se grafica las ventas por clientes en dólares vs el ranking de los clientes según el ticket. Esta distribución ordenada permitirá estimar si es conveniente orientar los esfuerzos en venderle más a un determinado cliente o si su capacidad de compra se encuentra saturada. Este estudio es una representación matemática de la posibilidad de explotación de un comprador.

### **2.3.3 MERCADO**

Este gráfico es la representación de la dinámica de crecimiento del cliente en la empresa. Representa el promedio de los ingresos de los clientes en sus primeros 6 meses. Se dibujará la expectativa de lo que puede ocurrir con cada nuevo cliente al ser incorporado en la empresa. Esto permite cuantificar en dólares lo que ocurre cuando un nuevo cliente ingresa en la compañía. Además, este ejercicio servirá para contrastar si es conveniente buscar nuevos clientes o aumentar el ticket de los que ya existen.

El enfoque creado, es que estas gráficas permiten controlar mucho mejor el riesgo a la hora de apostar. Permite apuestas mucho más inteligentes, que van a resultar mucho más favorables con mucha mayor probabilidad.

Siguen siendo apuestas porque nadie tiene la respuesta de cómo será el futuro. El que lo ofrezca está mintiendo y el que se lo crea se está engañando. Es una visión mucho más realista de las cosas buenas y malas que pueden suceder en el futuro. Permite un mayor conocimiento de la empresa.

## 2.4 MODELO DINÁMICO DE CRECIMIENTO

Una vez explicado el primer enfoque, sobre el modelo de la distribución ordenada de elementos, se procede a explicar el segundo modelo que corresponde a la simulación de la dinámica de crecimiento. Para entender estos acercamientos se presenta la Figura 7. Estructura para escenarios de competencia, que sirve para contextualizar los escenarios y diferentes configuraciones de la empresa para crecer.

Para esta simulación era necesario describir el escenario donde la empresa competiría, es decir, el entorno. Para ello se recolectó la data de la compañía y se realizó un tratamiento de datos en las 3 opciones de crecimiento: mercado, ticket y diversidad. Para cada una de estas opciones se describió las formas de las curvas que describen estas dimensiones. A continuación se explica el comportamiento de cada dimensión. En la figura 3 se observa la estructura para escenarios de competencia.

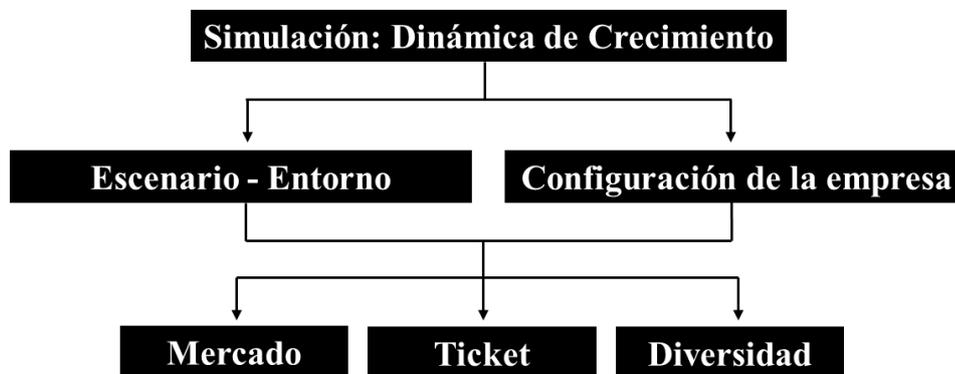


Figura 3. Estructura para escenarios de competencia

### 2.4.1 ENTORNO DE SIMULACIÓN

Para cada pilar de crecimiento existen comportamientos particulares que describen la dinámica. A continuación, desarrollaremos la explicación de cada una. Cabe destacar que las gráficas que se presentarán a continuación tienen área 1. Esto se debe porque se requiere que la

altura sea controlada para el entorno. Si no se colocan las áreas iguales no se puede determinar cual dimensión de crecimiento tiene efecto.

#### 2.4.1.1 DIVERSIDAD

Un atributo particular de esta dimensión de crecimiento es que los productos y servicios al principio tienen un incremento de las ventas, luego alcanzan un punto máximo y se saturan para descender progresivamente. Explotar la diversidad, al ofrecer una variedad de productos y servicios, puede tener impactos en diferentes plazos, considerando la forma de la curva de ciclo de vida del producto o servicio mencionada anteriormente. A continuación se presenta la Figura 4. Forma característica de la dimensión de crecimiento diversidad.

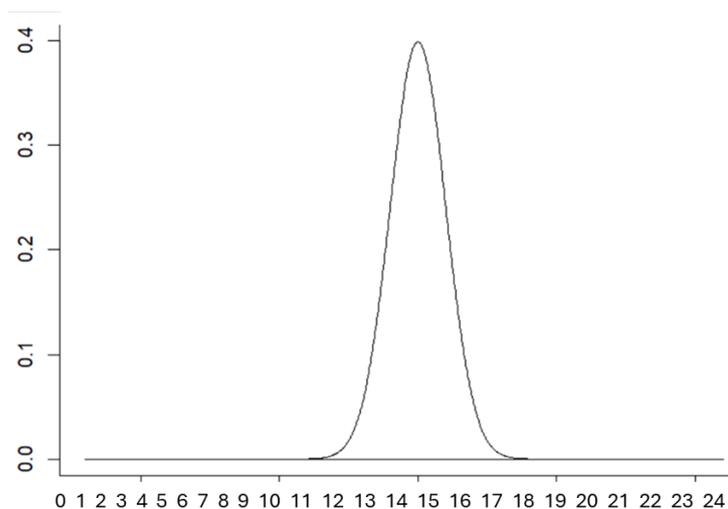


Figura 4. Forma característica de la dimensión de crecimiento diversidad

#### 2.4.1.2 MERCADO

En el pilar de crecimiento, mercado, que consiste en la incorporación de nuevos clientes, se establece que la empresa sigue una dinámica sigmoideal. La curva sigmoideal (o sigmoidea) se caracteriza por un crecimiento lento al principio, un rápido crecimiento en el medio y un crecimiento más lento hacia el final. Aplicado al aumento de ventas, esto podría implicar un enfoque progresivo para maximizar las oportunidades de venta a los clientes nuevos. Explotar

el mercado, que implica la búsqueda activa y estratégica de nuevas oportunidades de venta y la captación de nuevos clientes, puede tener un impacto a mediano plazo en el crecimiento de las ventas. A continuación se presenta la Figura 5. Forma característica de la dimensión de crecimiento mercado.

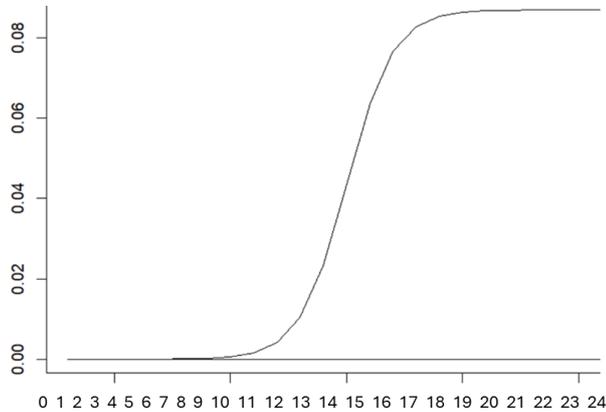


Figura 5. Forma característica de la dimensión de crecimiento mercado

### 2.4.1.3 TICKET

En la dimensión de ticket, que consiste en venderle más a los clientes que ya existen, se sugiere como una dinámica escalonada. La explotación de los compradores antiguos representa un paso o escalón en el incremento de las ventas. Esta estrategia sugiere que el aprovechamiento de los clientes habituales representa un hito o nivel en el crecimiento de las ventas de la compañía. La explotación del ticket, al centrarse en aumentar el valor de cada transacción con los clientes existentes, tiende a tener un impacto positivo a corto plazo en el crecimiento de la empresa. A continuación se presenta la Figura 6. Forma característica de la dimensión de crecimiento ticket.



Figura 6. Forma característica de la dimensión de crecimiento ticket

## 2.4.2 CONFIGURACIÓN DE LA EMPRESA

Para poder simular es necesario plantear las diferentes combinaciones de la empresa respecto a las opciones de crecimiento, por tal motivo, se utilizó una aleatoriedad combinada para modelar la incertidumbre. Se plantearon 66 combinaciones, en el cual se distribuyen de diferentes formas el peso del crecimiento. A cada pilar de crecimiento se le asignan un número, conformado por un entero y dos decimales, los 3 números sumados deben totalizar 1.

Mientras el número que corresponda a la dimensión de crecimiento esté más cerca de 1, significa que hay mayor potencia o inclinación hacia esa opción de crecimiento. Si la opción tiene un número cercano a 0 significa que la potencia es más débil hacia esa dimensión.

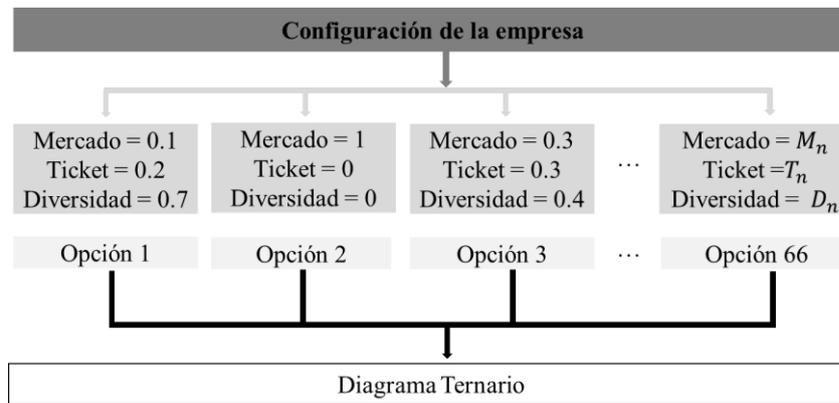


Figura 7. Configuración de la empresa para la simulación

En la Figura 7. Configuración de la empresa para la simulación, se presenta un ejemplo sobre las 66 opciones de crecimiento y el valor que se le asigna a cada dimensión. Los valores que se le asignan a cada caso, sumados deben ser igual a 1.

## 2.5 SUMA DESPLAZADA DE LAS DIMENSIONES DE CRECIMIENTO

Una parte crucial de la simulación es la operación conocida como suma desplazada, la cual está implementada en Monet. Esta operación matemática permite sumar el resultado del último período de simulación con el resultado del primer período del siguiente, creando así una continuidad entre las ejecuciones y generando un efecto de encadenamiento o concatenación. A continuación, en la figura 8, 9 y 10 se ilustra de manera gráfica la aplicación de la suma desplazada, para cada una de las dimensiones de crecimiento.

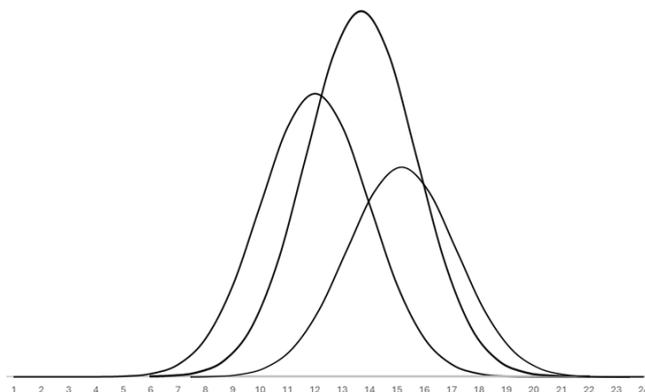


Figura 8. Suma desplazada de la dimensión de crecimiento diversidad

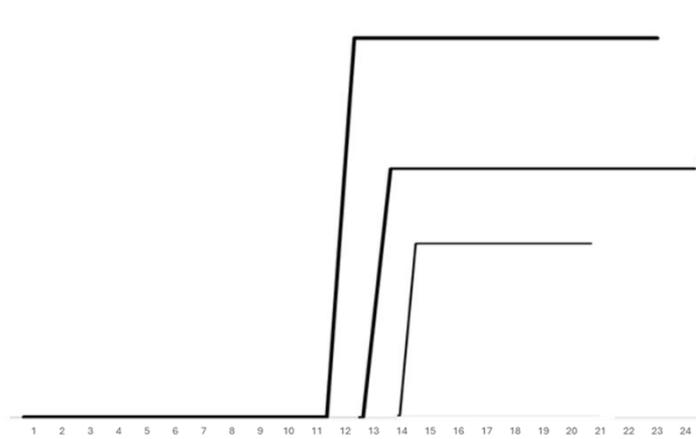


Figura 9. Suma desplazada de la dimensión de crecimiento ticket

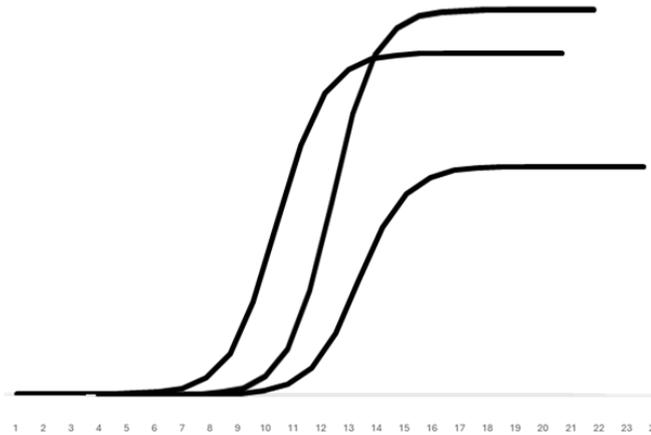


Figura 10. Suma desplazada de la dimensión de crecimiento diversidad

La reflexión sobre la descripción proporcionada lleva a considerar la importancia de la continuidad y la conexión en los procesos de simulación y modelado. La implementación de la suma desplazada en Monet destaca cómo una operación matemática aparentemente simple puede tener un impacto significativo en la coherencia y la precisión de los resultados obtenidos.

La capacidad de conectar los resultados de un período de simulación con el siguiente a través de la suma desplazada no solo proporciona una representación más realista y dinámica de los sistemas modelados, sino que también permite explorar cómo las acciones y eventos en un período afectan directamente a los resultados en períodos posteriores. Esto refleja la naturaleza

interconectada y dinámica de muchos sistemas en el mundo real, donde las acciones y decisiones tienen efectos que se propagan a lo largo del tiempo.

Además, la referencia a la aplicación de la suma desplazada para cada dimensión de crecimiento subraya cómo esta herramienta puede ser fundamental en la comprensión y el análisis de diferentes aspectos de un sistema complejo. Al conectar las ejecuciones de la simulación en cada dimensión de crecimiento, se pueden explorar cómo las estrategias y variables en una dimensión impactan en otras, lo que permite una visión más integral y holística de los procesos empresariales o fenómenos estudiados.

En resumen, la implementación de la suma desplazada en Monet destaca la importancia de la coherencia temporal y la interconexión en los procesos de modelado y simulación. Esta herramienta proporciona una manera efectiva de capturar la dinámica y los efectos a largo plazo de las acciones y eventos en sistemas complejos, lo que facilita una comprensión más profunda y completa de su comportamiento y evolución.

## **2.6 MÉTODO DE MONTECARLO**

En la simulación, se utiliza el método de Montecarlo como una herramienta poderosa para modelar y entender el comportamiento de la dimensión de crecimiento en el proyecto de grado. Este método comienza generando un número pseudoaleatorio, que es esencialmente un valor que parece ser aleatorio pero se genera mediante un algoritmo determinista. Este número se extrae de una distribución uniforme entre 0 y 1, lo que significa que cada valor en ese rango tiene la misma probabilidad de ser seleccionado.

Usando los datos de las gráficas presentadas en el apéndice, desde la Figura 12 a la Figura 23, se construye una función que caracteriza dicha gráfica. Para construirla se emplea la siguiente ecuación matemática. Cabe destacar que se usó esta función porque es la que mejor representa la gráfica de los elementos ordenados de las dimensiones de crecimiento. Desde el Apéndice 27 al 38 se construyeron las gráficas anteriores pero en escala logarítmica.

$$y = A_0 e^{-\beta x} \quad (1)$$

El valor de A corresponde al codo de la gráfica, mientras que x es la ubicación del producto, antiguo cliente o nuevo cliente en el eje correspondiente.

Ahora, este número pseudoaleatorio se asigna al eje vertical de nuestra gráfica. Imagina este eje vertical como una escala que va desde el mínimo hasta el máximo valor posible para la dimensión de crecimiento que estamos investigando.

Luego, se evalúa este valor a través de la función inversa que hemos derivado previamente a partir de los datos recopilados de la compañía. Esta función inversa es esencialmente una representación matemática de cómo se comporta la dimensión de crecimiento en relación con diferentes factores. A continuación se presenta dicha función.

$$x = \frac{-\ln\left(\frac{y}{A}\right)}{\beta} \quad (2)$$

Al aplicar la función inversa al número pseudoaleatorio, obtenemos una ubicación específica en el eje horizontal de nuestra gráfica. Esta ubicación representa el resultado de la simulación para una sola iteración del proceso.

Para obtener una comprensión completa del sistema, se repite este proceso de generación de números pseudoaleatorios y aplicación de la función inversa varias veces, generando así un conjunto diverso de resultados. Estos resultados proporcionan una visión holística del comportamiento potencial de la dimensión de crecimiento en diferentes escenarios y ayudan a tomar decisiones informadas.

## 2.7 DIAGRAMA TERNARIO

El resultado de la simulación se visualiza mediante un diagrama ternario, el cual ofrece una representación gráfica del comportamiento de las diversas configuraciones de crecimiento en relación con la composición tridimensional del sistema de crecimiento.

Este diagrama, configurado como un triángulo equilátero, exhibe un conjunto de puntos en su interior, cada uno de los cuales representa de manera única una combinación de las tres componentes del sistema de coordenadas: mercado, ticket y diversidad, ubicadas en sus respectivos vértices.

Cada componente, diferenciada por color, presenta una opacidad determinada por la suma de ingresos correspondientes a cada dimensión de crecimiento. Cuanto mayor sea esta suma acumulada en cada dimensión, mayor será la opacidad del color en la coordenada correspondiente. Por el contrario, a menor suma, mayor transparencia en el color. A continuación se presenta la Figura 11. Boceto de diagrama ternario con dimensiones de crecimiento.

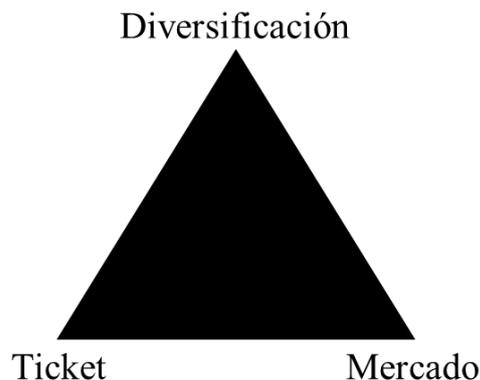


Figura 11. Boceto de diagrama ternario con dimensiones de crecimiento

## 2.8 PARALELISMO CON EL JUEGO DE LA F1

Esta simulación presenta similitudes con el mundo de la Fórmula 1. En este escenario, los participantes deben resolver un problema de optimización lineal, donde se manejan tres variables principales: peso, coeficiente aerodinámico y potencia, con el objetivo de asegurar la victoria en la carrera.

Analogías como la orientación diversificación, equiparada a la potencia, la orientación mercado, representando el coeficiente aerodinámico, y la orientación del ticket, asimilada al peso, ofrecen una comprensión más clara de la dinámica de la simulación. Al enfrentar 66 configuraciones distintas, se asemeja a una competencia con 66 competidores, reflejando así la intensidad y la variedad de estrategias en juego.

La herramienta MoNet, sin necesidad de programación adicional, facilita la implementación de este escenario de "carrera" donde las configuraciones compiten entre sí. Esta estructura, alineada con los principios de la Fórmula 1, no solo ilustra los conceptos clave de la tesis, sino que también destaca el potencial de utilizar plataformas existentes para innovar en la presentación de estudios y su aplicación en diversos contextos.

La normalización de las tres variables es crucial para garantizar la equidad en la competición. Asimismo, se observa una correlación entre los sistemas de competición en distintos ámbitos, desde competencias automovilísticas hasta expediciones espaciales, subrayando la inevitabilidad del espíritu competitivo en la vida humana.

En este contexto, la pista simboliza el patrón de crecimiento característico de las dimensiones involucradas, ofreciendo una perspectiva visual de la evolución y el desafío inherentes al proceso.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y ANÁLISIS**

#### **3.1 REPRESENTACIÓN ORDENADA DE ELEMENTOS**

El primer resultado obtenido del modelo que simula la dinámica de crecimiento corresponde al enfoque inicial de la representación ordenada de elementos. Este primer paso proporciona una descripción gráfica detallada del comportamiento de cada dimensión de crecimiento utilizando los datos de la compañía. Esencialmente, ofrece una visualización precisa del impacto de cada cliente, tanto antiguo como nuevo, y de cada producto en el crecimiento económico de la empresa.

Esta representación inicial es fundamental, ya que nos permite desarrollar una función que se ajusta de manera óptima a la distribución ordenada de elementos. Posteriormente, esta función se emplea en el modelo de Montecarlo para simular el modelo combinado. De este modo, la precisión y el rigor del análisis se incrementan, ya que la función derivada de la representación ordenada de elementos sirve como base sólida para la simulación de escenarios futuros y la toma de decisiones estratégicas.

La reflexión sobre el proceso descrito revela la importancia de una aproximación sistemática y progresiva en el análisis de la dinámica de crecimiento de una empresa. Al comenzar con la representación ordenada de elementos, se establece una base sólida para comprender y visualizar cómo cada aspecto del negocio, como los clientes y los productos, contribuye al crecimiento económico.

Esta representación inicial proporciona una visión clara y detallada de la relación entre los diferentes elementos y el crecimiento, lo que permite identificar patrones y tendencias significativas. Al construir una función que se ajusta a esta representación, se obtiene una herramienta potente que puede utilizarse para predecir y simular diferentes escenarios futuros.

La incorporación de esta función en el modelo de Montecarlo agrega un nivel adicional de sofisticación al análisis, ya que permite explorar una variedad de posibles resultados en función de diferentes variables y condiciones. Esto proporciona a la empresa una ventaja estratégica al tomar decisiones informadas sobre cómo dirigir sus esfuerzos de crecimiento y asignar recursos de manera óptima.

### **3.2 SIMULACIÓN DEL MODELO COMBINADO DE CRECIMIENTO**

La representación resultante de nuestra simulación adopta la forma de un diagrama ternario, una visualización innovadora que nos permite comprender con claridad las distintas dimensiones de crecimiento de la empresa. En este diagrama, cada vértice del triángulo representa una de las tres dimensiones principales: mercado, ticket y diversidad. Cada punto dentro del triángulo corresponde a una combinación única de estas dimensiones, expresadas en coordenadas ternarias.

La disposición de los puntos en el triángulo refleja la intensidad o potencia de cada dimensión de crecimiento. Los puntos cercanos a un vértice indican una mayor fuerza hacia esa dimensión específica, mientras que los puntos más alejados representan una menor influencia en esa dirección de crecimiento.

Además, se introduce una dimensión adicional en este diagrama ternario mediante la intensidad del color de cada coordenada. Los puntos más claros representan una mayor suma total en dólares de las dimensiones de crecimiento, mientras que los puntos más oscuros indican una menor contribución económica.

Esta combinación de coordenadas y coloración ofrece una representación visual rica y detallada de las estrategias de crecimiento potenciales de la empresa. Al observar el diagrama ternario, podemos identificar fácilmente las áreas de mayor potencial económico y las direcciones de crecimiento más prometedoras. En última instancia, esta herramienta proporciona una base sólida para la toma de decisiones estratégicas, destacando las oportunidades de generación de ingresos en cada dimensión de crecimiento.

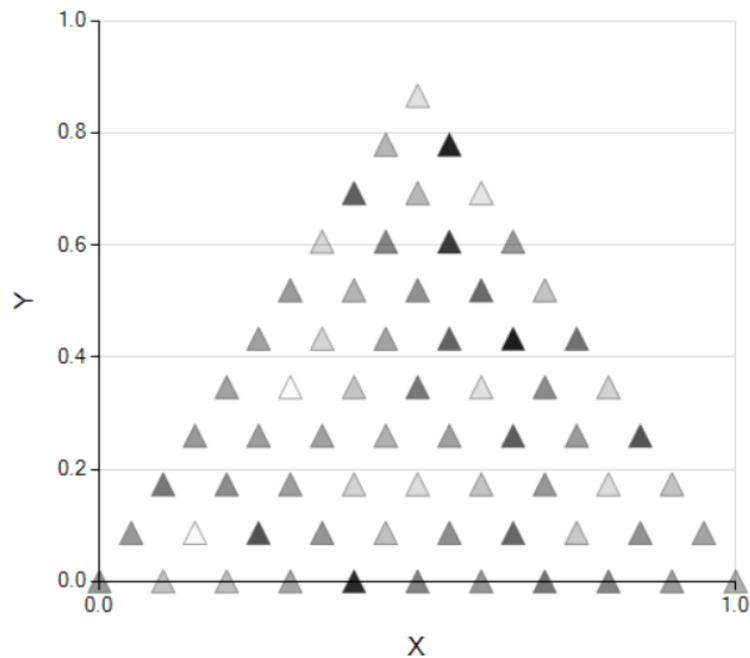


Figura 36. Diagrama ternario resultado de la simulación del modelo combinado

En la Figura 36 se visualiza el resultado de la simulación. En el vértice superior se encuentra la dimensión diversidad, en el inferior izquierdo ticket y en el inferior derecho mercado. Para 66 configuraciones de realizaron 30 simulaciones. Se observa que los puntos más oscuros, los que generan mayores ingresos, no están en los extremos absolutos del triángulo. Se encuentran en coordenadas que se construyen a partir de la dinámica de las 3 dimensiones. Las coordenadas que tienen mayor dominancia se encuentran hacia las dimensiones de diversidad y mercado. Estos puntos están más cerca de la zona de diversidad.

En la zona de inferior izquierda también hay puntos oscuros, con una mayor dominancia hacia ticket. Esto nos da una idea de la importancia de venderle más a los clientes que ya tiene la

empresa. Este diagrama ternario nos permite tener una idea de hacia donde es más conveniente crecer. Entendiendo como se relacionan las dimensiones de crecimiento y que no son independientes entre sí. Si esto fuera cierto los puntos más oscuros se encontrarán en los vértices.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES**

Las conclusiones extraídas de este proyecto de grado son significativas y prometedoras en el contexto de la gestión empresarial y la toma de decisiones estratégicas. A través del desarrollo y la implementación de un modelo para simular la dinámica de crecimiento en empresas, utilizando la herramienta MONET, se han alcanzado varios hallazgos y observaciones clave:

**Importancia de la simulación en la toma de decisiones:** La simulación se revela como una herramienta invaluable para los gerentes de empresas, ofreciendo una forma estructurada y cuantitativa de evaluar diferentes estrategias de crecimiento. Al permitir la experimentación con diferentes escenarios, los gerentes pueden tomar decisiones más informadas y mitigar el riesgo asociado con la expansión empresarial.

**Enfoque holístico de crecimiento:** El modelo desarrollado considera tres dimensiones fundamentales de crecimiento: mercado, ticket y diversificación. Esta perspectiva holística reconoce la interconexión y la influencia mutua de estas dimensiones en el crecimiento general de la empresa. Al abordar cada una de estas áreas de manera integral, los gerentes pueden diseñar estrategias más efectivas y equilibradas.

**Metodología robusta y escalable:** La metodología propuesta para la simulación de la dinámica de crecimiento es sólida y adaptable a diferentes contextos empresariales. Desde el enfoque

estadístico inicial hasta la simulación dinámica del entorno competitivo, el modelo ofrece flexibilidad y versatilidad para enfrentar una variedad de desafíos empresariales.

**Visualización efectiva de resultados:** La representación visual de los resultados, a través del diagrama ternario, proporciona una comprensión clara y concisa de las diferentes configuraciones de crecimiento. Esta visualización permite a los gerentes identificar rápidamente las áreas de oportunidad y tomar decisiones fundamentadas sobre la dirección futura de la empresa.

**Paralelismo con la competición deportiva:** La analogía entre el modelo de simulación y el mundo de la Fórmula 1 ofrece una perspectiva interesante sobre la naturaleza competitiva de la gestión empresarial. Al igual que en una carrera de automovilismo, las empresas deben optimizar sus recursos y estrategias para alcanzar el éxito en un entorno competitivo y en constante evolución.

En resumen, este proyecto de grado proporciona una contribución significativa al campo de la ingeniería de producción y la gestión empresarial. Al ofrecer un enfoque estructurado y cuantitativo para la simulación de la dinámica de crecimiento en empresas, se equipa a los gerentes con las herramientas necesarias para tomar decisiones informadas y estratégicas que impulsen el crecimiento y la sostenibilidad a largo plazo de sus organizaciones.

## REFERENCIAS

- [1] G. L. Febres, “Basis to Develop a Platform for Multiple-Scale Complex Systems Modeling and Visualization: Monet Article Information,” 2019. [Online]. Available: [www.innovationinfo.org](http://www.innovationinfo.org)
- [2] C. Fullana Belda and E. Urquía Grande, “Los modelos de simulación: una herramienta multidisciplinar de investigación,” *Encuentros multidisciplinares*, vol. 11, no. 32, pp. 37–48, 2009, [Online]. Available: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3023238&info=resumen&idioma=SPA>
- [3] I. Zulema and B. Rosanigo, “Maximizando reuso en software para Ingeniería Estructural Modelos y Patrones,” 2000.
- [4] A. Del Pozo, *Universidad Complutense de Madrid Un.* 2021.
- [5] J. Arévalo Ascanio and H. Estrada López, “La toma de decisiones. Una revisión del tema,” *Gerencia De Las Organizaciones. Un Enfoque Empresarial*, 2017, doi: 10.17081/bonga/2824.c8.

# APÉNDICE

## Diversidad - Medisolutions

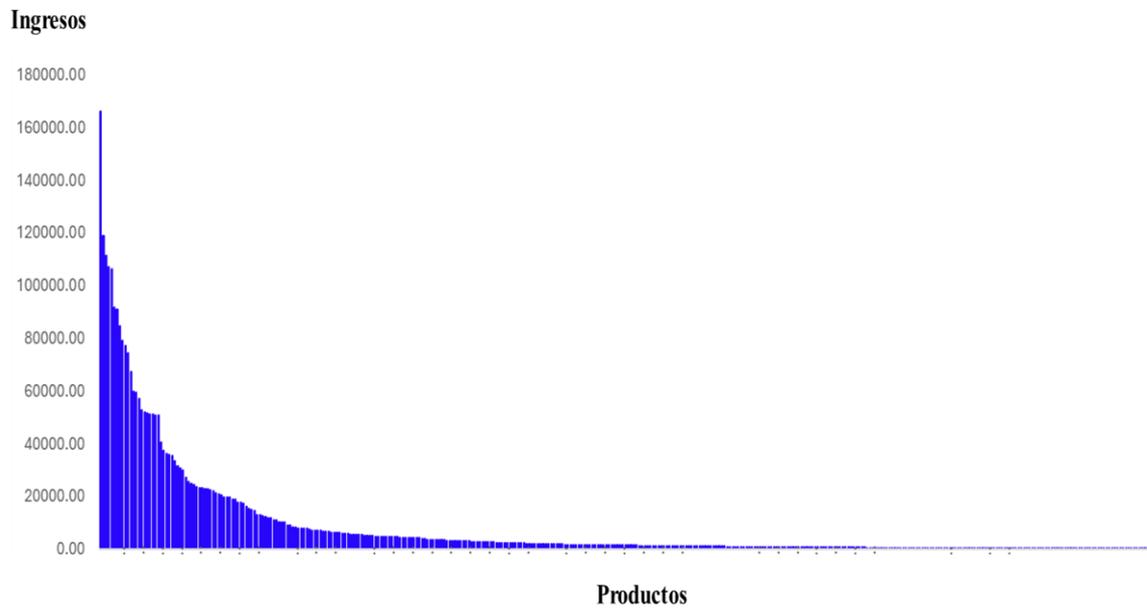


Figura 12. Modelo ordenado de elementos. Diversidad – Medisolutions

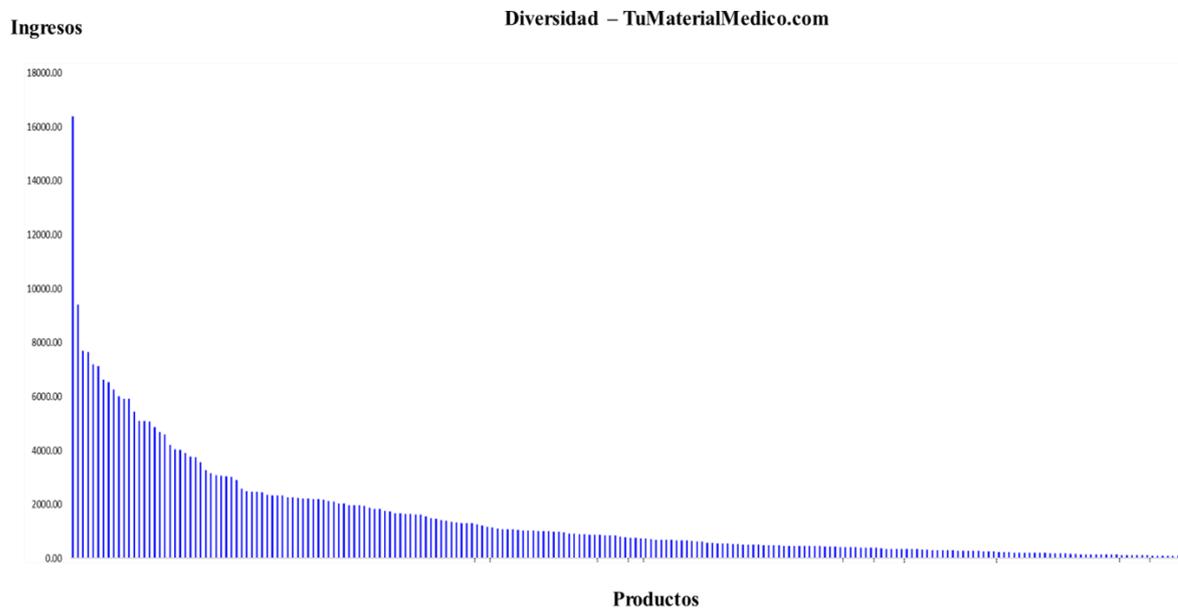


Figura 13. Modelo ordenado de elementos. Diversidad – TuMaterialMedico.com

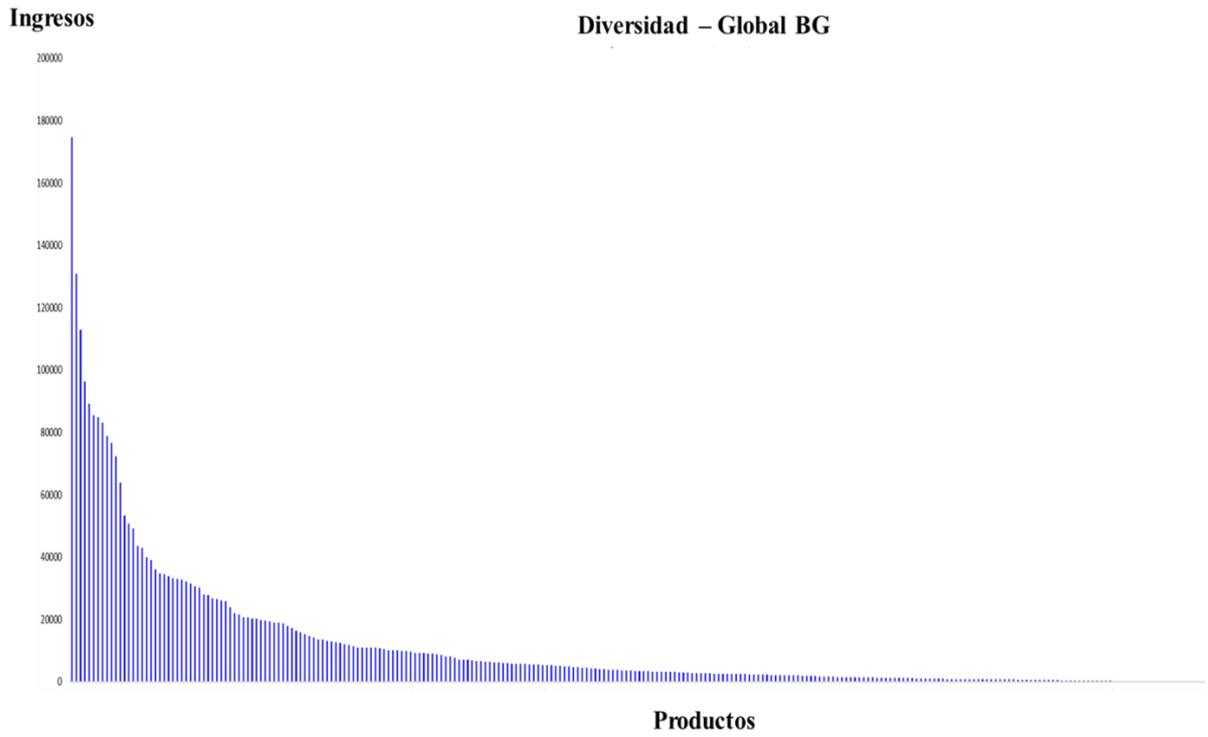


Figura 14. Modelo ordenado de elementos. Diversidad – TuMaterialMedico.com

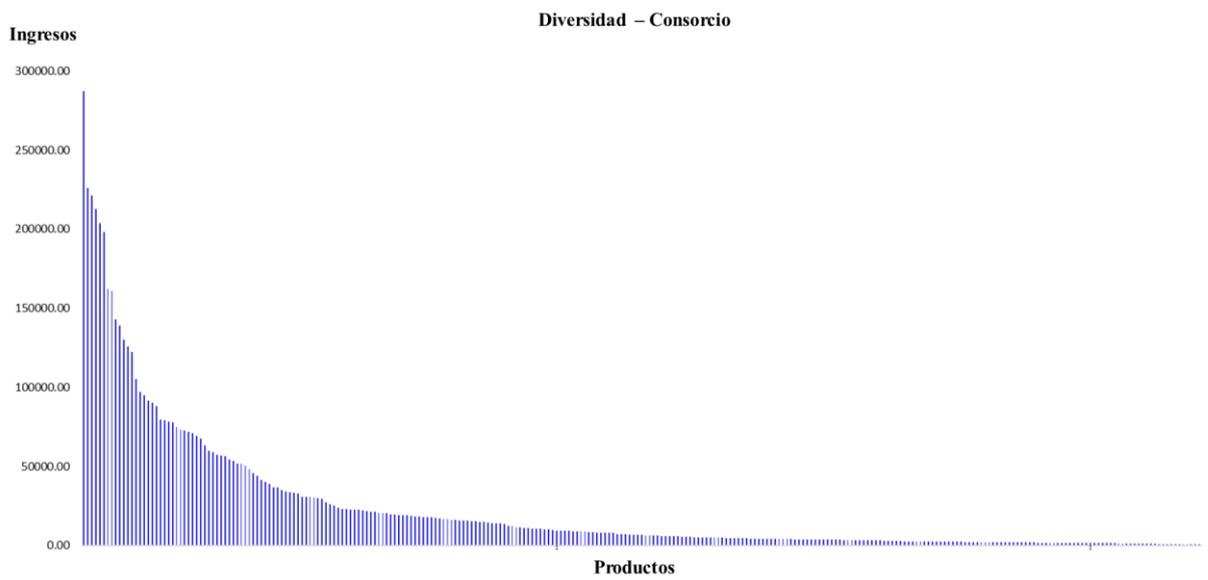


Figura 15. Modelo ordenado de elementos. Diversidad – Consorcio

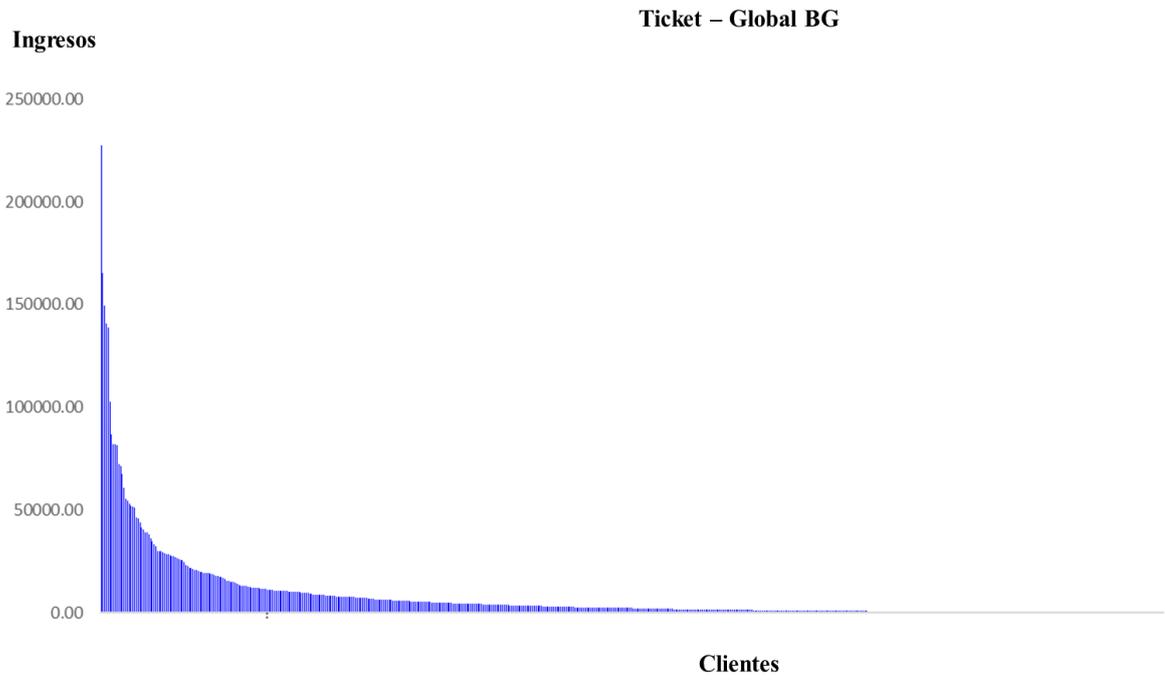


Figura 16. Modelo ordenado de elementos. Ticket – Global BG

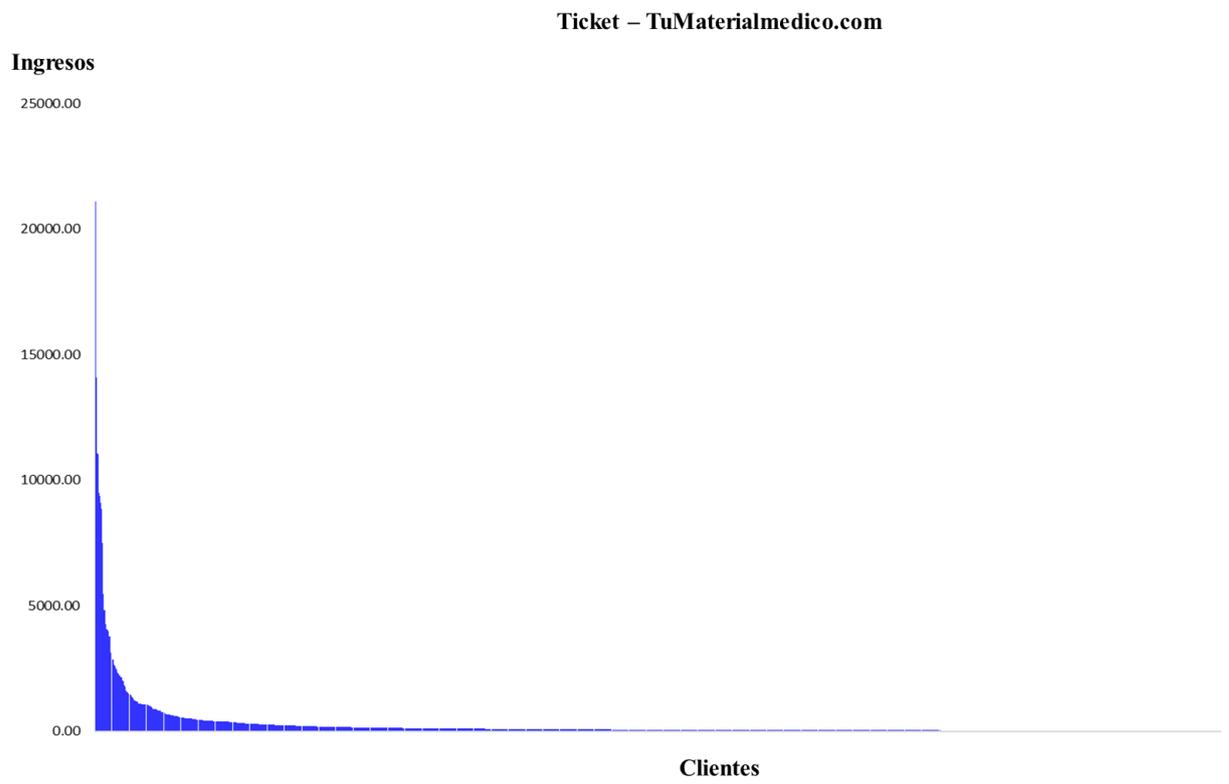


Figura 17. Modelo ordenado de elementos. Ticket – TuMaterialMedico.com

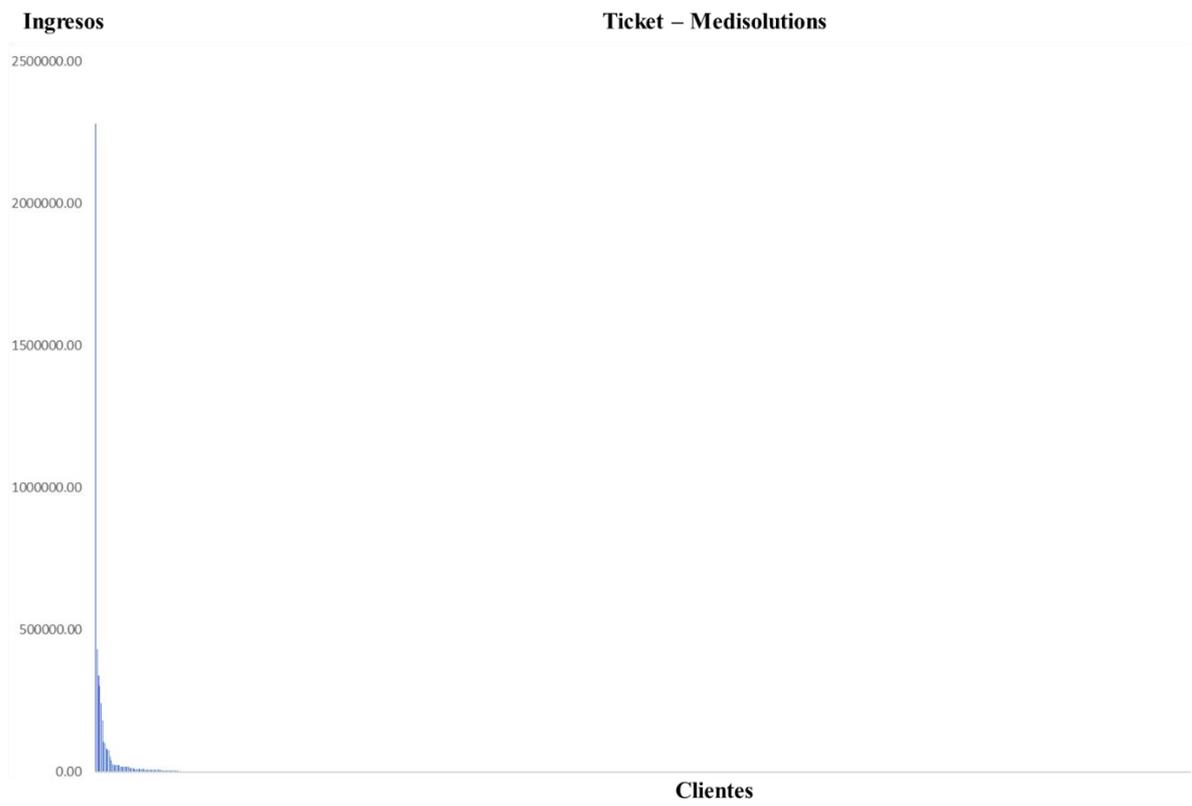


Figura 18. Modelo ordenado de elementos. Ticket – Medisolutions

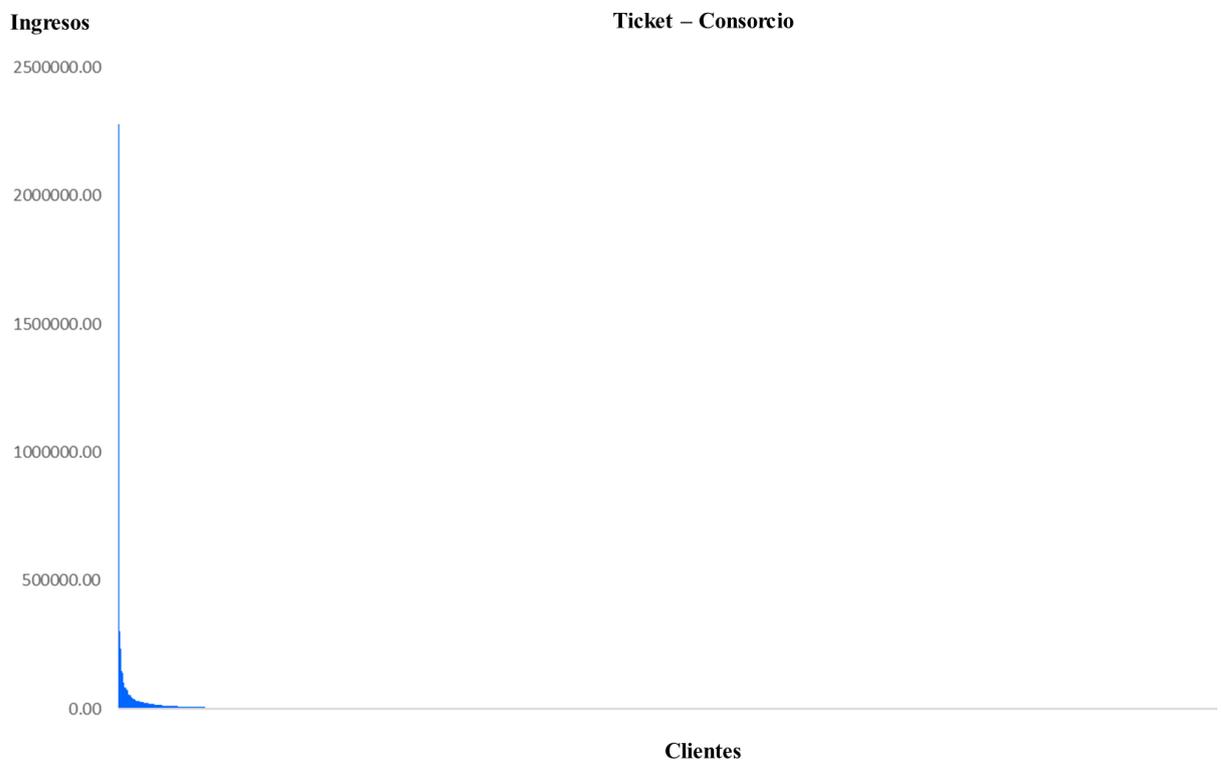


Figura 19. Modelo ordenado de elementos. Ticket – Consorcio

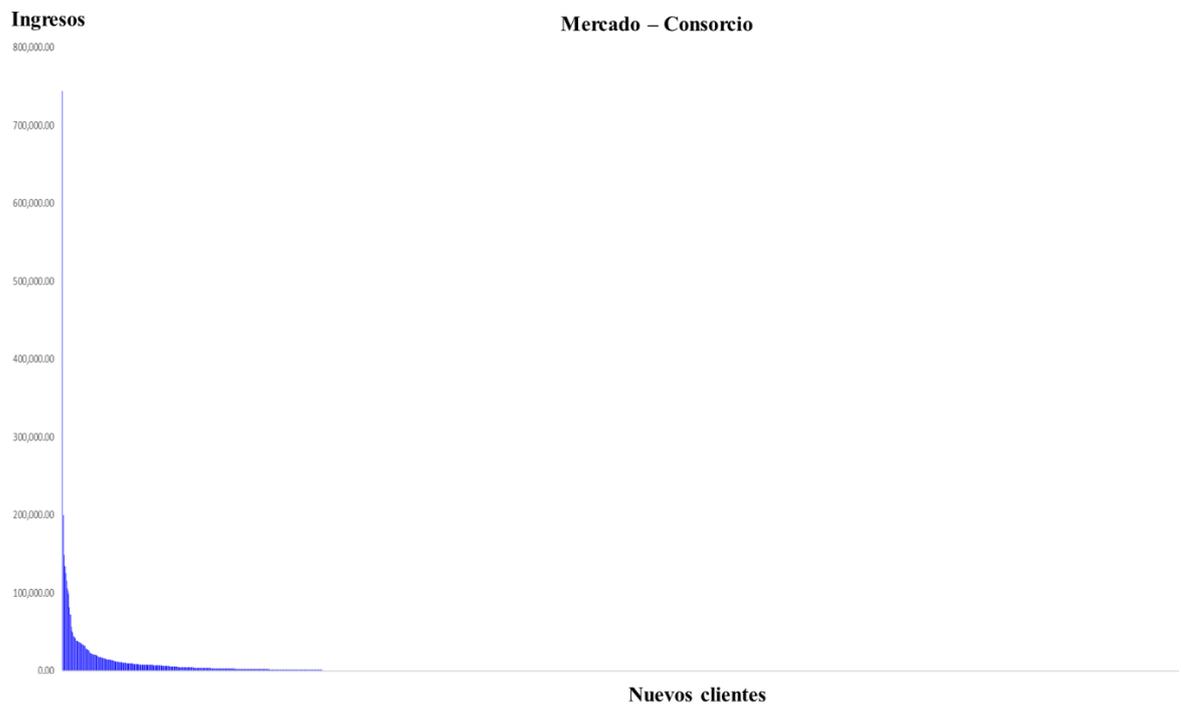


Figura 20. Modelo ordenado de elementos. Mercado – Consorcio

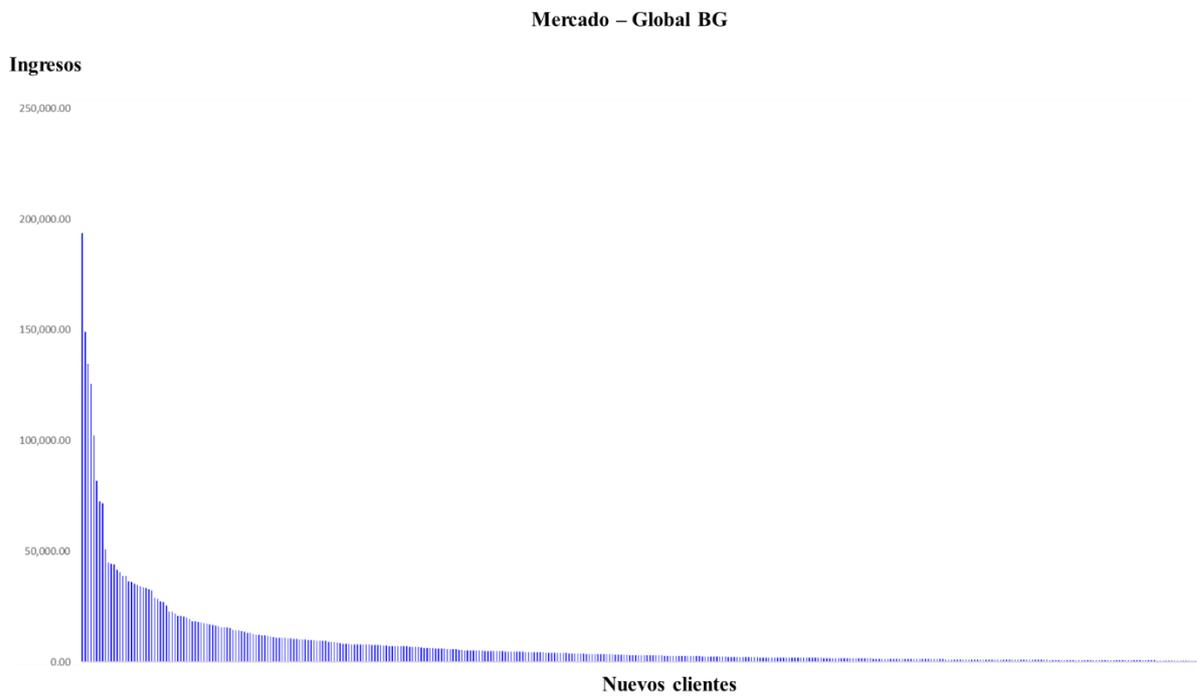


Figura 21. Modelo ordenado de elementos. Mercado – Global BG

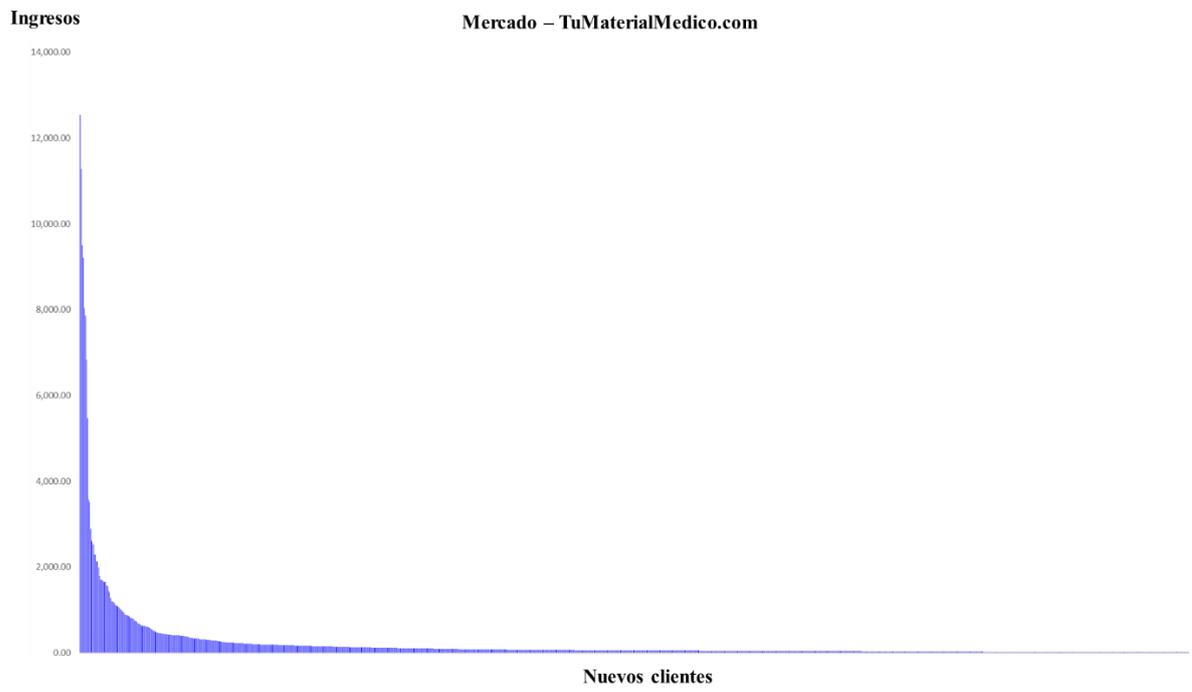


Figura 22. Modelo ordenado de elementos. Mercado – Global BG

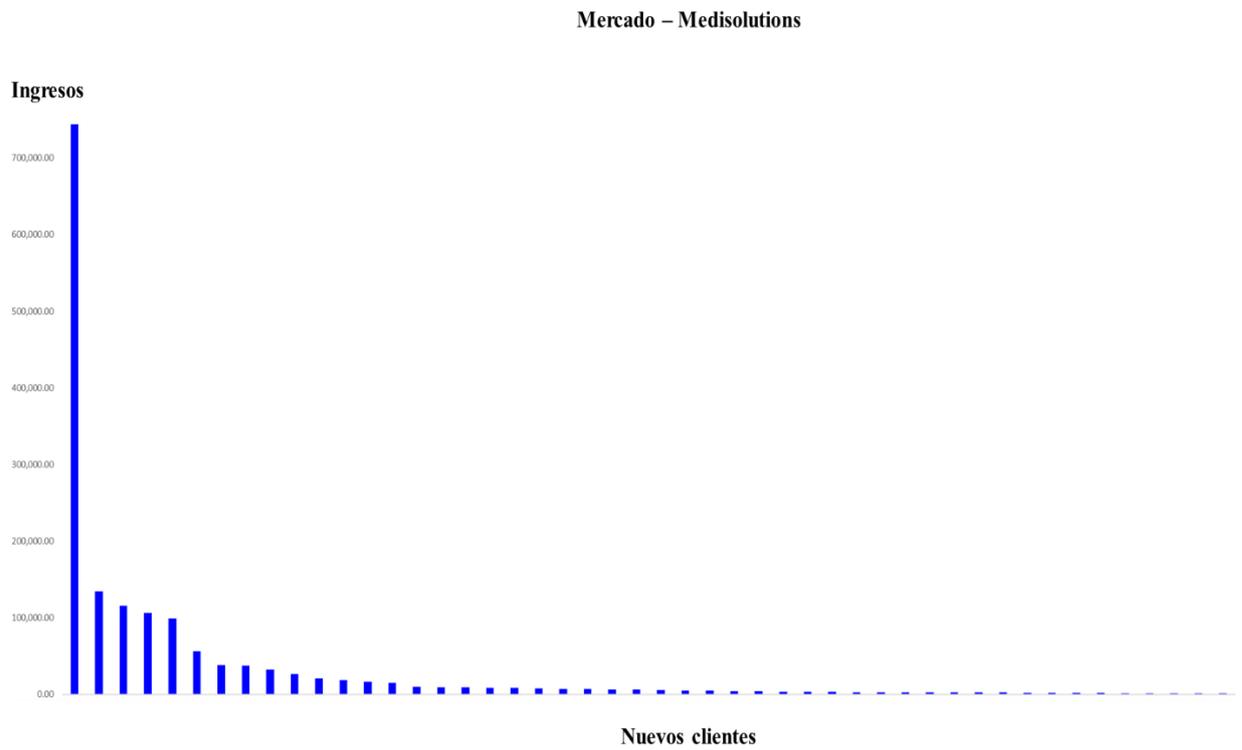


Figura 23. Modelo ordenado de elementos. Mercado – Medisolutions





Figura 25. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Mercado – Medisolutions

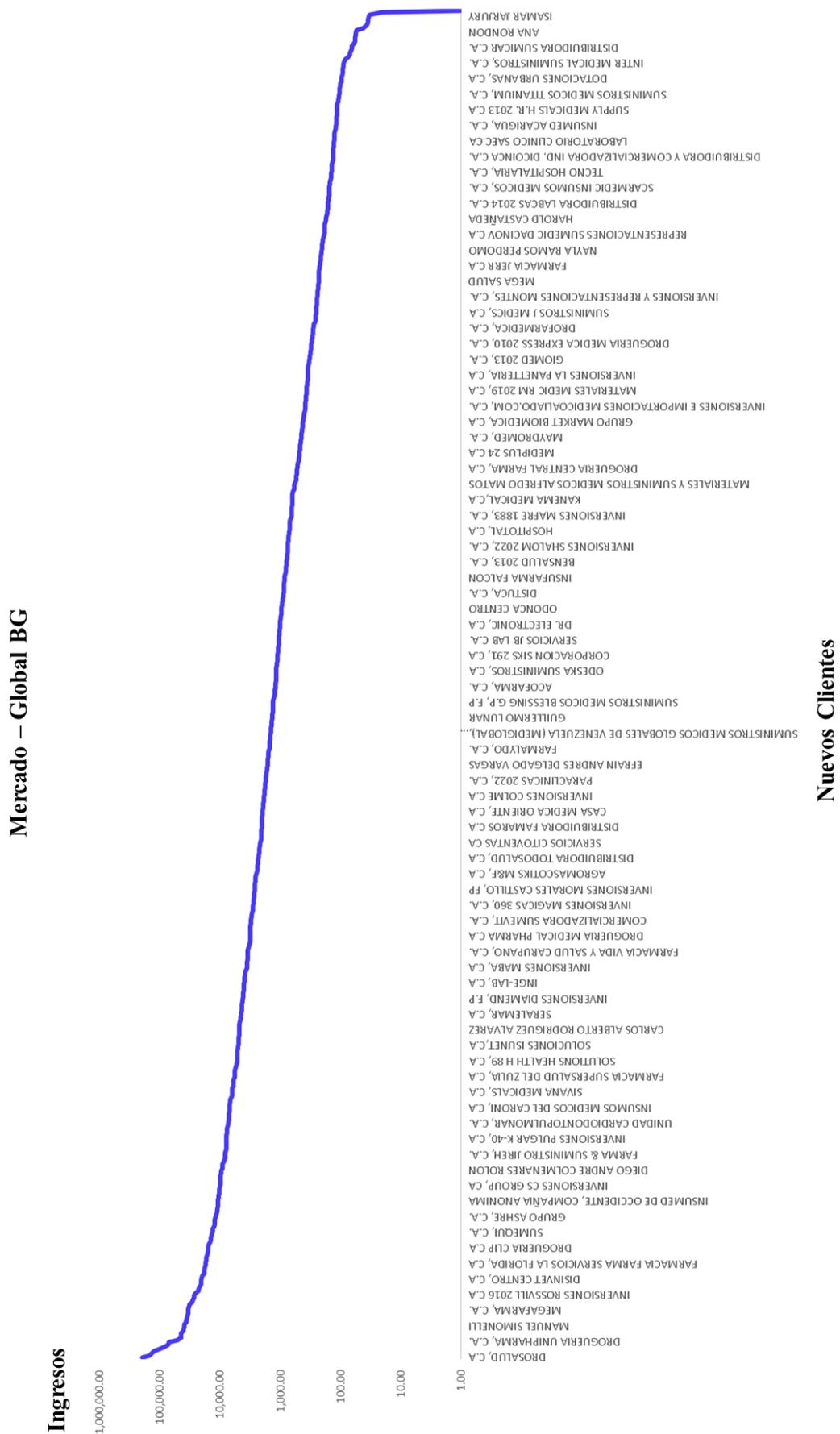


Figura 26. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Mercado – Global BG

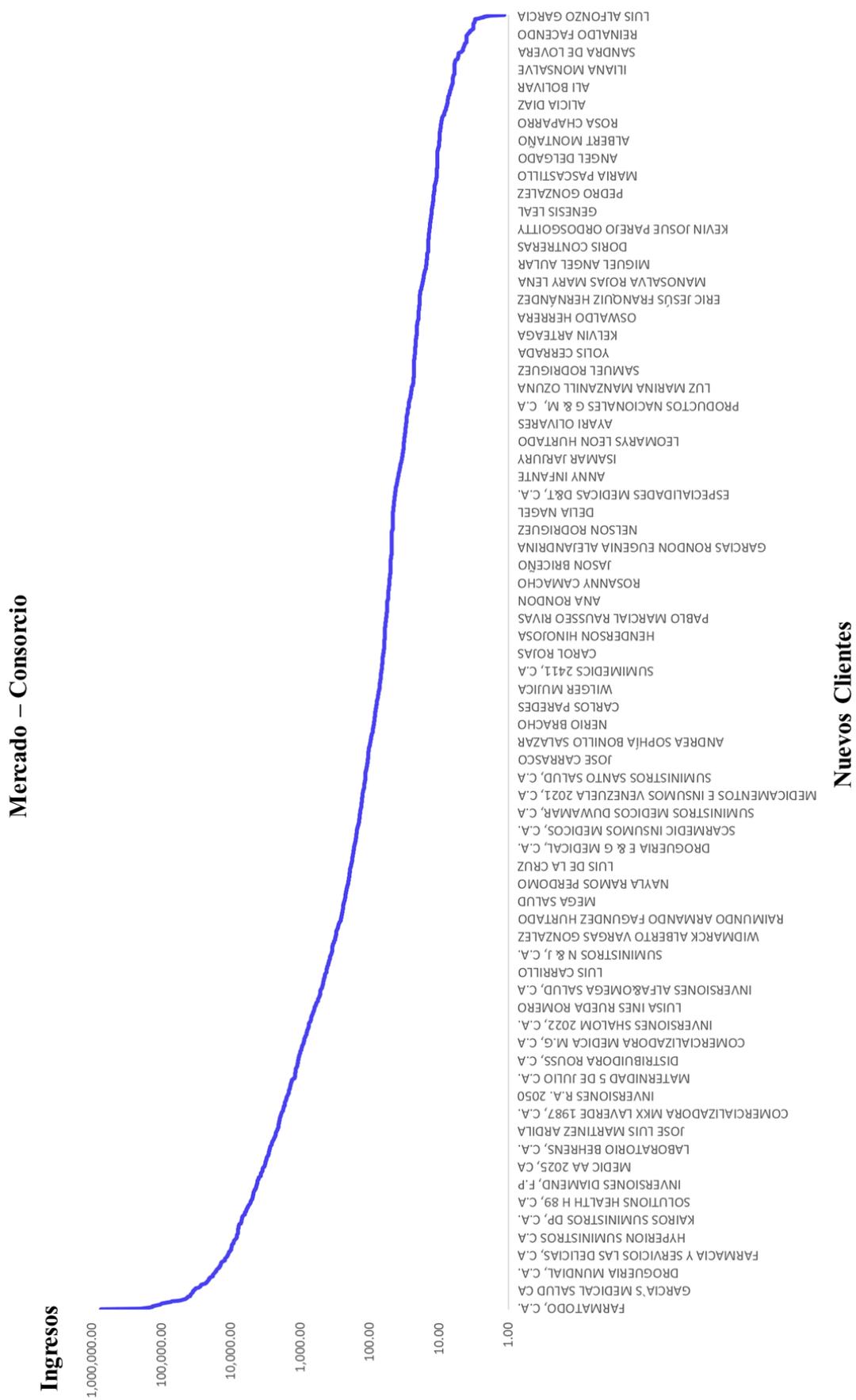


Figura 27. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Mercado – Consorcio

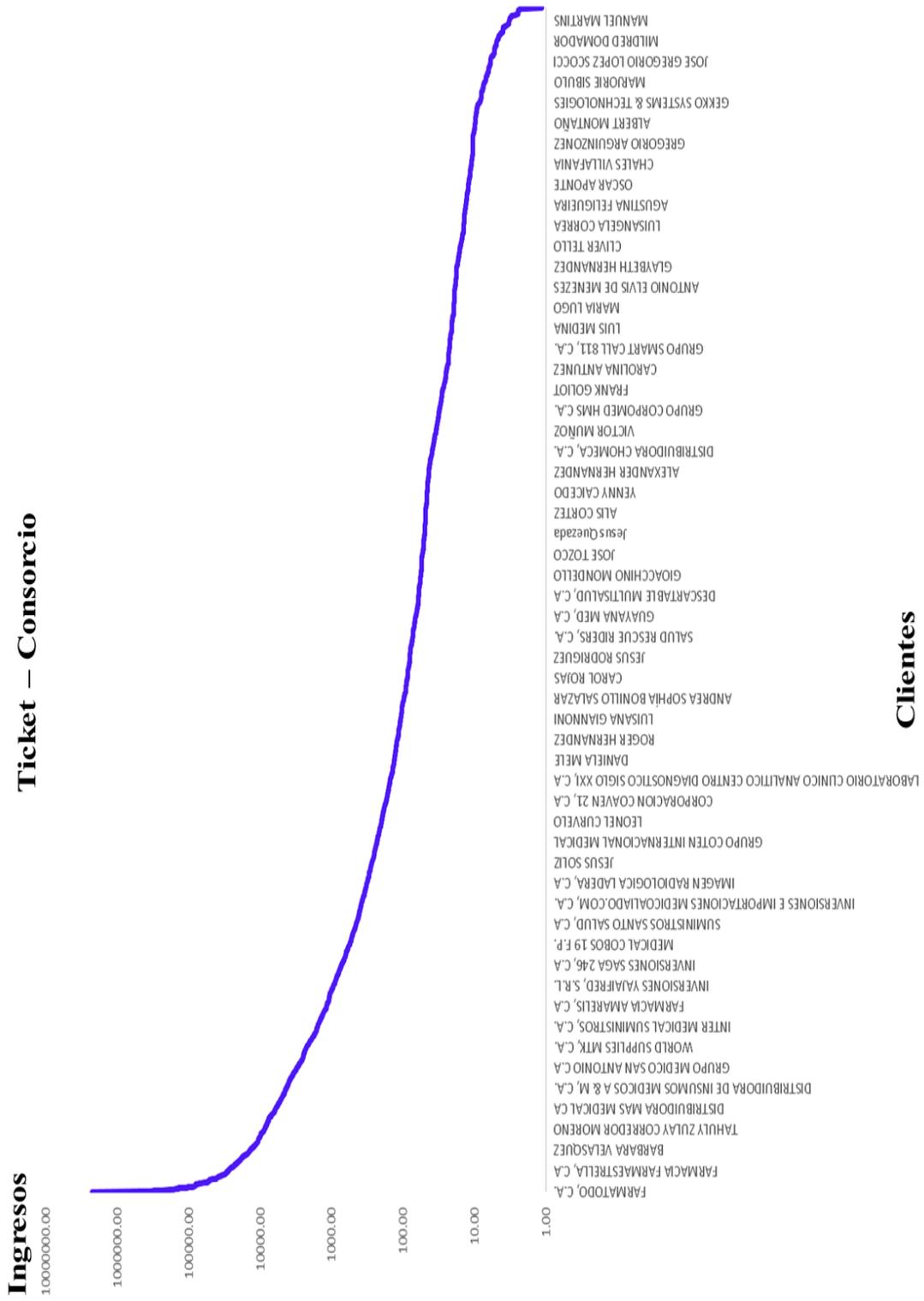


Figura 28. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Ticket - Consorcio

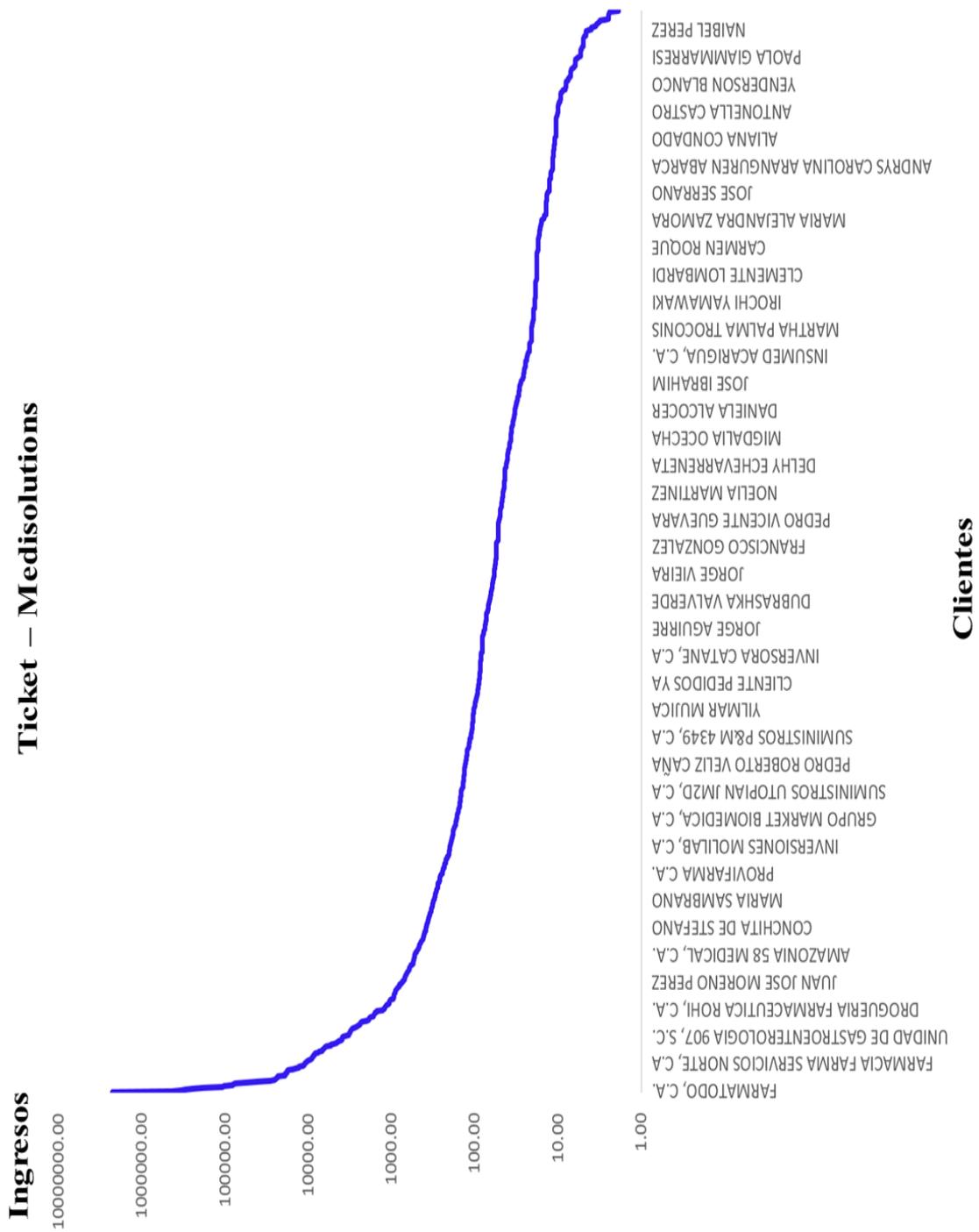


Figura 29. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Ticket – Medisolutions

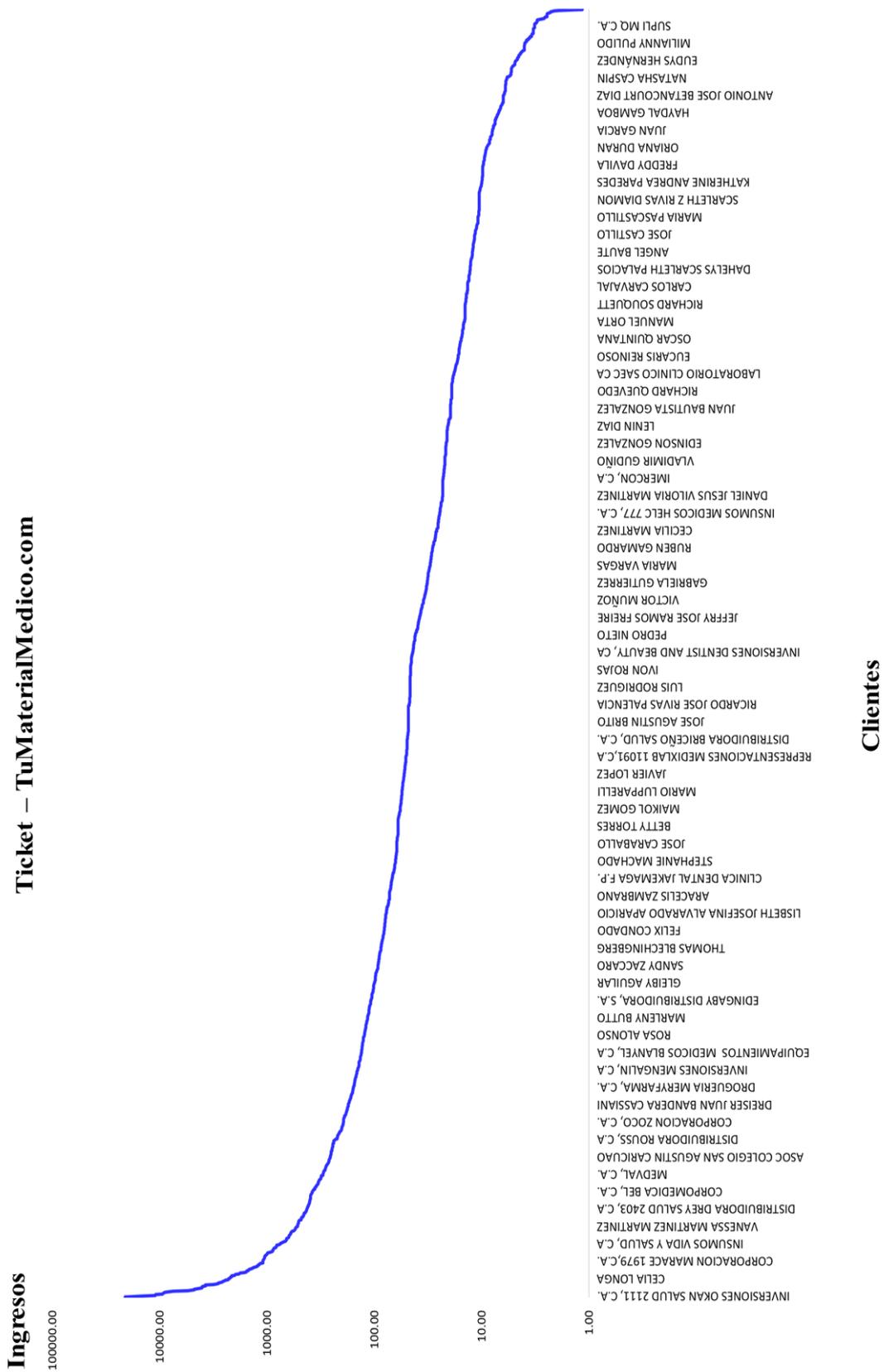


Figura 30. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Ticket – TuMaterialMedico.com

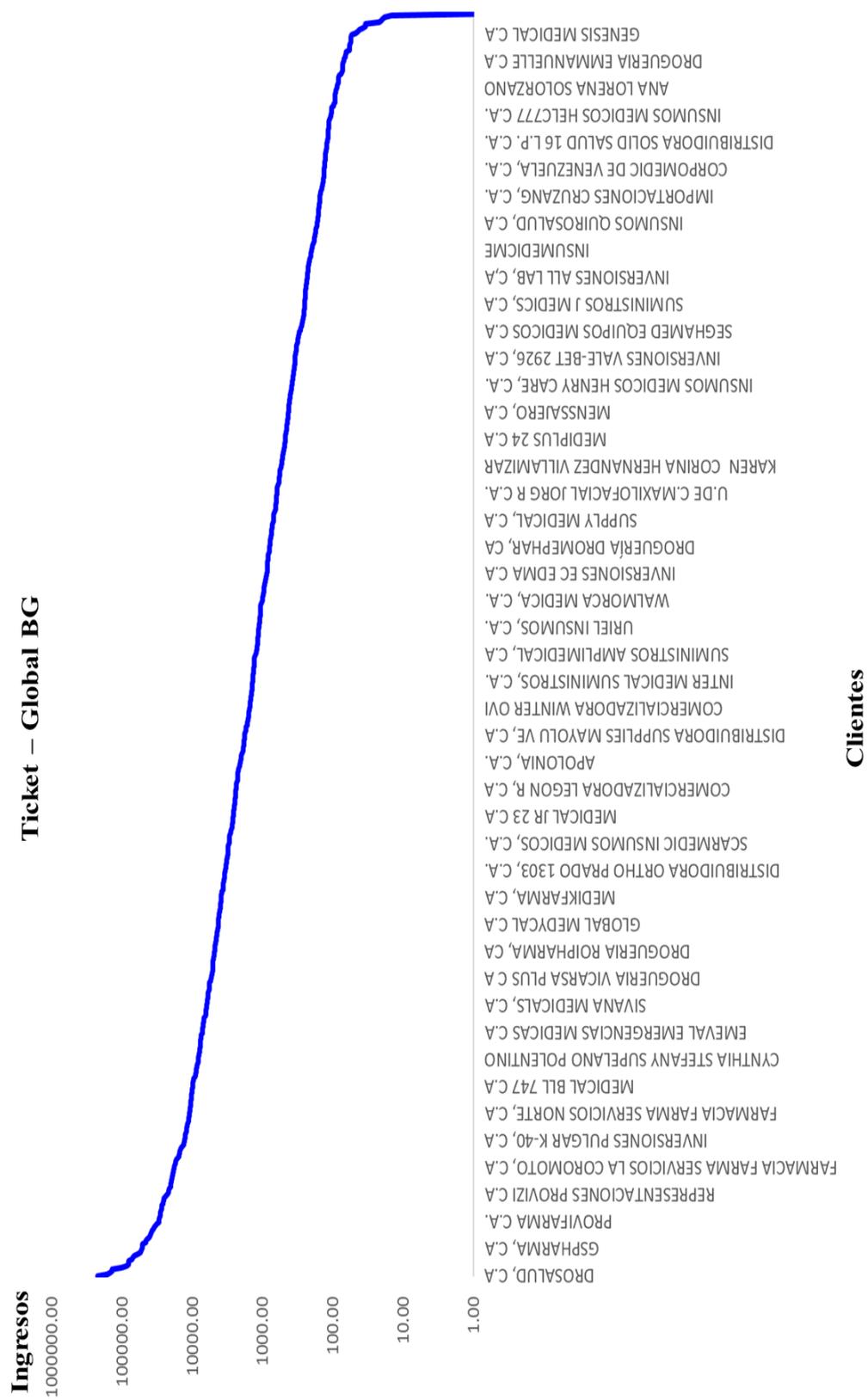


Figura 31. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Ticket – Global BG

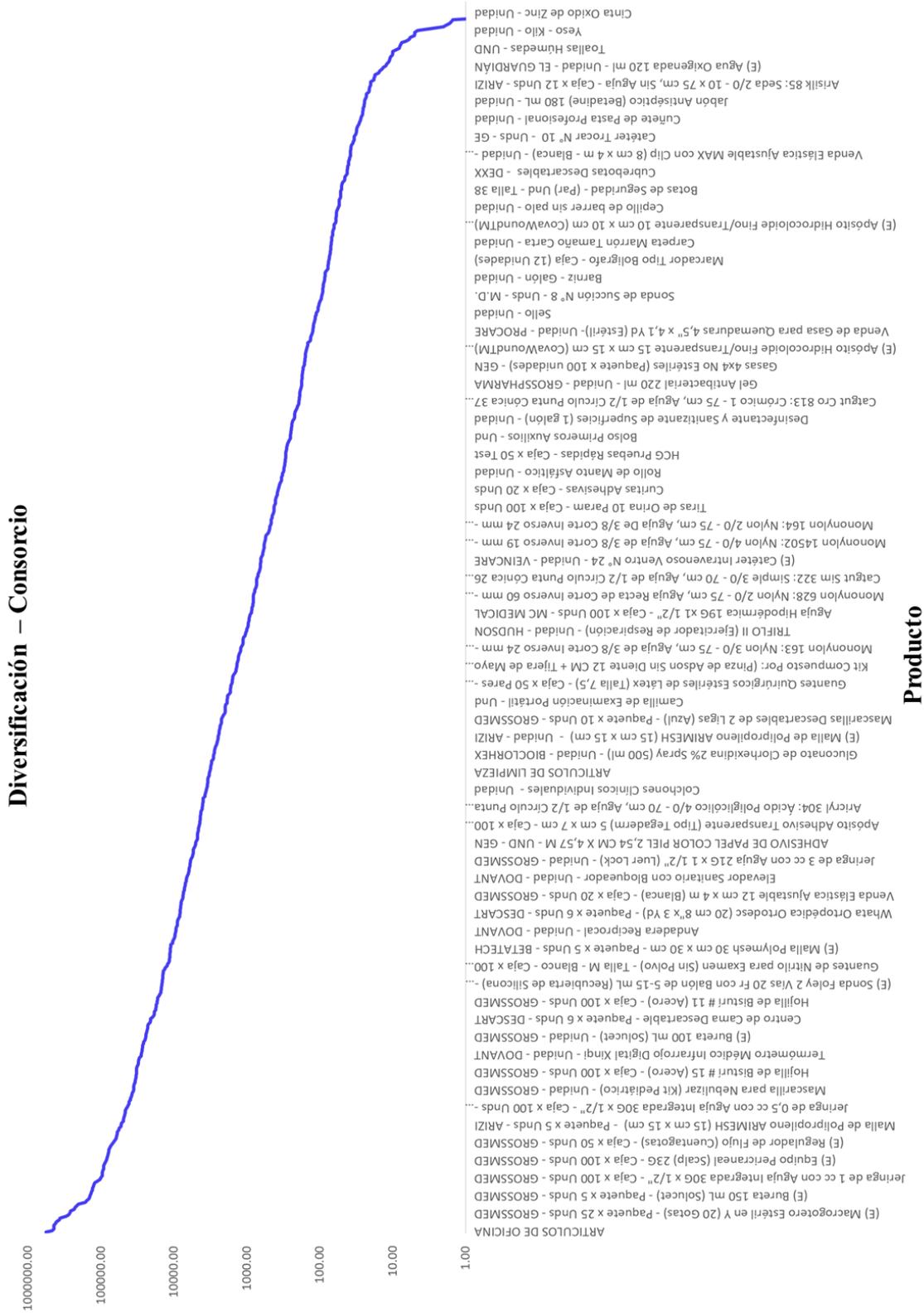


Figura 32. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Diversificación - Consorcio



Figura 33. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Diversificación – Global BG



Figura 34. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Diversificación – TuMaterialMedico.com

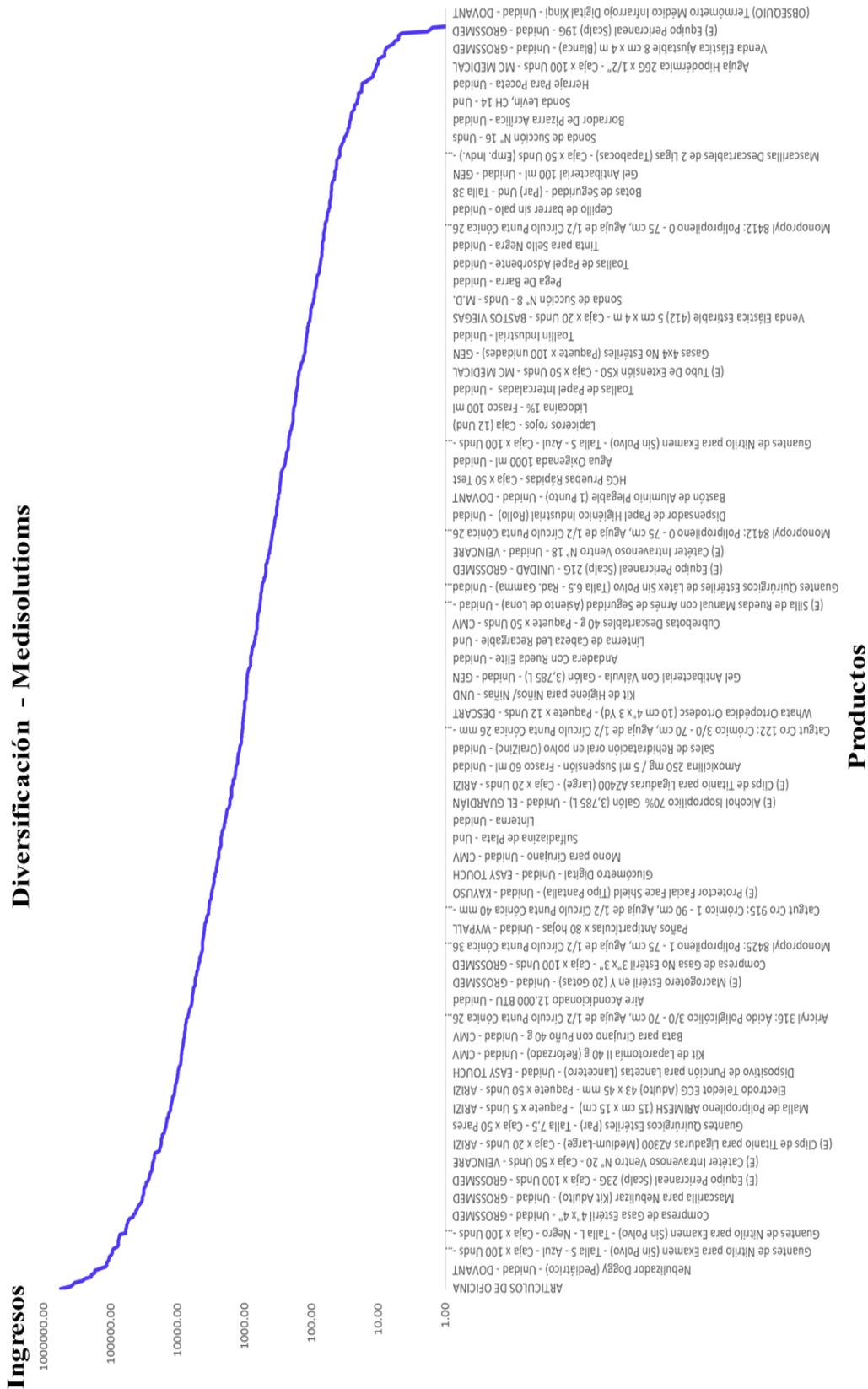


Figura 35. Modelo ordenado de elementos en escala logarítmica. Diversificación – Medisolutions