

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN MERCADEO**



**“INCIDENCIA DE LA PRESCRIPCIÓN MÉDICA EN EL VOLUMEN DE
VENTAS DE LOS MEDICAMENTOS ANTIBIÓTICOS ELABORADOS A
BASE DE CEFTRIAXONA, EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA
GUATEMALTECA, DURANTE EL PERÍODO 2011-2015”**

ING. LUIS EDUARDO CHAPAS CASTILLO

GUATEMALA, MAYO DE 2017

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN MERCADEO**

**“INCIDENCIA DE LA PRESCRIPCIÓN MÉDICA EN EL VOLUMEN DE
VENTAS DE LOS MEDICAMENTOS ANTIBIÓTICOS ELABORADOS A
BASE DE CEFTRIAXONA, EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA
GUATEMALTECA, DURANTE EL PERÍODO 2011-2015”**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el "Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias", actualizado y aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en la resolución contenida en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

ASESOR:

PhD. FERNANDO ALFREDO JEREZ GONZÁLEZ

AUTOR:

ING. LUIS EDUARDO CHAPAS CASTILLO

GUATEMALA, MAYO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo: MSc. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal Cuarto: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla
Vocal Quinto: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: MSc. Claudia Elizabeth Aquino García
Secretario: MSc. Carlos Estuardo Godoy Burbano
Examinador: MSc. Anibal Rogelio Sandoval Fabián



ACTA No. 42-2016

En la Sala de Reuniones del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **7 de noviembre** de 2016, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Ingeniero Mecánico Industrial **Luis Eduardo Chapas Castillo**, carné No. **100017030**, estudiante de la Maestría en Mercadeo de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Mercadeo. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"INCIDENCIA DE LA PRESCRIPCIÓN MÉDICA EN EL VOLUMEN DE VENTAS DE LOS MEDICAMENTOS ANTIBIÓTICOS ELABORADOS A BASE DE CEFTRIAXONA, EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA GUATEMALTECA, DURANTE EL PERÍODO 2011-2015"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **76** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días hábiles siguientes

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los siete días del mes de noviembre del año dos mil dieciséis.

MSc. Claudia Elizabeth Aquino García
Presidente

MSc. Carlos Estuardo Godoy Burbano
Secretario

MSc. Anibal Rogelio Sandoval Fabián
Vocal I

Ing. Luis Eduardo Chapas Castillo
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Luis Eduardo Chapas Castillo, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 10 de enero de 2017.

(f) 

MSc. Claudia Elizabeth Aquino García
Presidente



**FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS**

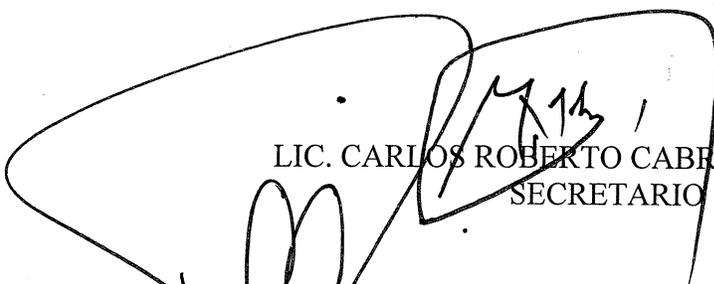
EDIFICIO 'S-8'
Ciudad Universitaria zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

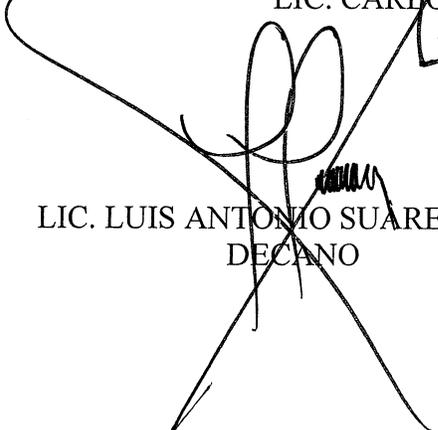
**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS,
GUATEMALA, DIECINUEVE DE ABRIL DE DOS MIL DIECISIETE.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1, subinciso 5.1.3 del Acta 03-2017 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 28 de febrero de 2017, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 42-2016 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 07 de noviembre de 2016 y el trabajo de Tesis de la Maestría en Mercadeo: "INCIDENCIA DE LA PRESCRIPCIÓN MÉDICA EN EL VOLUMEN DE VENTAS DE LOS MEDICAMENTOS ANTIBIÓTICOS ELABORADOS A BASE DE CEFTRIAXONA, EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA GUATEMALTECA, DURANTE EL PERÍODO 2011-2015", que para su graduación profesional presentó el Ingeniero Mecánico Industrial **LUIS EDUARDO CHAPAS CASTILLO**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO


LIC. LUIS ANTONIO SUAREZ ROLDÁN
DECANO



M.CH

ACTO QUE DEDICO

A Dios Todopoderoso: Por haberme dado la fuerza, la voluntad y el coraje necesario para llegar a este momento, a pesar de las múltiples adversidades, preocupaciones y limitaciones que como seres humanos afrontamos a lo largo de esta vida.

**A mi padre:
Luis Eduardo Chapas Franco** Por mostrarme desde niño que el trabajo duro es la única ruta para alcanzar cada uno de nuestros sueños, y por recordarme que todo lo que empezamos en esta vida debemos terminarlo.

**A mi madre:
Adela Castillo de Chapas** Por brindarme sus mejores consejos y enseñanzas, así como por todo el amor que me ha regalado desde mi primer día de vida, hasta convertirme en un hombre de bien.

**A mi esposa:
Angela Elizabeth Méndez** Por regalarme su amor y apoyo incondicional en esta nueva etapa de nuestras vidas, así como por sus palabras de aliento y consejos brindados para convertirme en una mejor persona.

**A mis hermanos:
José Luis y Pedro Luis** Por su apoyo absoluto a lo largo de toda mi vida.

A mis amigos en general: En especial a Luis Belisario Montenegro Pérez.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala: Por concederme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos dentro de sus aulas universitarias y por el honor que me otorgó al abrirme sus puertas para forjarme como un profesional al servicio de la sociedad guatemalteca.

AGRADECIMIENTOS A

- Dios Todopoderoso:** Por haberme dado la fuerza, la voluntad y el coraje necesario para llegar a este momento, a pesar de las múltiples adversidades, preocupaciones y dificultades que como seres humanos afrontamos a lo largo de esta vida.
- Mi padre:
Luis Eduardo Chapas Franco** Por mostrarme desde niño, que el trabajo duro y constante es la única ruta para alcanzar cada uno de nuestros sueños, y por recordarme que todo lo que empezamos en esta vida debemos terminarlo.
- Mi madre:
Adela Castillo de Chapas** Por regalarme sus mejores consejos y enseñanzas, así como por todo el amor, cariño y esfuerzo que me dedicó, desde mi primer día de vida, hasta convertirme en un hombre de bien.
- Mi esposa:
Angela Elizabeth Méndez** Por brindarme su amor y apoyo incondicional en esta nueva etapa de nuestras vidas, así como por sus palabras de aliento y consejos brindados para convertirme en una mejor persona.
- Mis amigos en general:** En especial a Luis Belisario Montenegro y Carlos Lemus, personas que me han brindado su apoyo incondicional cuando más lo he necesitado.
- Universidad de San Carlos de Guatemala:** Por concederme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos dentro de sus aulas universitarias y por el honor que me otorgó al abrirme sus puertas para forjarme como un profesional al servicio de la sociedad guatemalteca.

CONTENIDO

Descripción	Pág. No.
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	v
1. ANTECEDENTES	1
1.1. Evolución de la prescripción médica	1
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antibióticos (ATB's)	5
2.2. Antibióticos a base de ceftriaxona	7
2.3. Medicamentos de Prescripción Médica	8
2.4. <i>International Market Survey (IMS)</i>	11
2.5. <i>Close Up</i>	11
2.6. Índice de prescripción médica	12
2.7. Precio	12
2.8. <i>Market Share</i>	12
2.9. Estacionalidad	13
3. METODOLOGÍA	15
3.1. Justificación de la investigación	15
3.2. Objetivos	16
3.3. Definición del problema	17
3.4. Hipótesis y especificación de variables	18
3.5. Método y técnicas	18
3.6. Universo	19
3.7. Determinación del tamaño de la muestra	20
3.8. Coeficiente de correlación lineal de Pearson	23
3.9. Coeficiente de determinación	26
3.10. Matriz de correlación	26

Descripción	Pág. No.
3.11. Análisis de Varianza (ANOVA)	26
3.12. Modelo matemático	28
4. ANÁLISIS DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	31
4.1. Cálculo del coeficiente de correlación lineal de Pearson	31
4.2. Determinación de la significancia del coeficiente de correlación lineal de Pearson	37
4.3. Cálculo del coeficiente de determinación	43
4.4. Elaboración de matriz de correlación	49
4.5. Análisis de varianza (ANOVA)	54
5. PROPUESTA DE MODELO MATEMÁTICO	87
5.1. Elaboración e interpretación del modelo matemático	87
CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES	95
GLOSARIO	97
BIBLIOGRAFÍA	99
ANEXOS	105
ÍNDICE DE CUADROS	125
ÍNDICE DE GRÁFICAS	129
ÍNDICE DE ANEXOS	131

RESUMEN

A lo largo de la historia, las distintas compañías farmacéuticas, cuyo giro de negocio radica en la comercialización de medicamentos de prescripción médica, han encontrado en los médicos, a sus principales aliados estratégicos para dirigir de forma indirecta sus respectivos esfuerzos, estrategias y tácticas de *marketing*, hacia los usuarios finales de los medicamentos. Una de las principales causas de esta triangulación de información o método de trabajo, se fundamenta en el hecho de que los medicamentos que se comercializan bajo prescripción médica, no pueden ser publicitados ni anunciados en ningún medio de comunicación, ni tampoco utilizar algún tipo de publicidad.

Lo interesante de esta relación compañía - médico - paciente, radica en la creencia que se tiene, dentro de la industria farmacéutica guatemalteca, de que se obtendrán mayores ventas y por lo tanto mayores utilidades, si se logra convencer a la mayor cantidad de médicos para que prefieran y receten un determinado medicamento en particular. Dentro del contexto guatemalteco de los antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, este tipo de creencia o afirmación sigue vigente, principalmente por la falta de una comprobación científica de la misma.

La presente investigación tuvo como objetivo analizar estadísticamente a los principales actores dentro de la industria guatemalteca de antibióticos elaborados a base de ceftriaxona entre los años 2011 - 2015, enfocándose estrictamente en las variables volumen de venta en Quetzales, índice de prescripción médica, *market share* en unidades, precio promedio y estacionalidad. Como primer paso, se obtuvo el coeficiente de correlación lineal generado por el cruce de variables, volumen de venta en Quetzales e índice de prescripción médica, para cada uno de los medicamentos que conformaron la muestra de estudio. En el 100% de los casos, la correlación encontrada fue muy baja.

Seguidamente, se realizó una prueba de hipótesis mediante el uso de la distribución de probabilidad T de *student*; todo esto con la finalidad de determinar la significancia de cada uno de los coeficientes de correlación encontrados para cada uno de los medicamentos. Como resultado de los análisis, se encontró que para el 87.5% de los casos, no existía correlación lineal significativa a nivel poblacional entre las dos variables antes mencionadas.

Posteriormente, se realizó un análisis del coeficiente de determinación existente entre las variables volumen de venta en Quetzales e índice de prescripción médica; esto con la finalidad de encontrar el porcentaje de la variación total en el volumen de ventas en Quetzales, que la variable índice de prescripción médica fue capaz de explicar. Se determinó que para el 100% de los casos, el índice de prescripción médica no fue capaz de explicar en más de un 15%, el comportamiento mostrado por el volumen de venta en Quetzales. Acto seguido, se realizó un análisis de correlación para múltiples variables, con la finalidad de encontrar aquella con la mayor tendencia de influencia sobre la variable dependiente.

Adicionalmente, se realizó un análisis ANOVA para cada uno de los medicamentos integrantes de la muestra de estudio, logrando encontrar regresiones múltiples con la mayor significancia, las cuales fueron validadas mediante el estadístico F de Fisher, e integradas únicamente con variables cuya significancia fue demostrada a través del estadístico T de *student*. La variable independiente con la mayor significancia en el 100% de los casos, fue el *market share* en unidades, seguida del precio promedio.

Luego, se procedió a elaborar modelos matemáticos que pueden ser usados para predecir el volumen de venta en Quetzales. Asimismo, se hizo uso de coeficientes estandarizados para encontrar el peso que cada variable tenía dentro de cada modelo matemático construido. Encontrando nuevamente al *market share*, como la variable con el mayor peso dentro de los modelos, en el 100% de los casos.

Finalmente, y luego de haber realizado la metodología arriba descrita, se encontró que la prescripción médica no incide en el volumen de ventas de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca, durante el período 2011 - 2015; razón por la cual se refutó la hipótesis de la investigación.

INTRODUCCIÓN

En relación al tema de la prescripción médica y su incidencia en el volumen de ventas de los medicamentos, vale la pena mencionar que únicamente se cuenta con estudios a nivel exploratorio y descriptivo en países como España y México, lo cuales abordan este tema de manera muy general y con datos muy superficiales.

Adicionalmente, las distintas empresas que participan dentro de la industria farmacéutica guatemalteca de medicamentos de prescripción, no cuentan con una metodología de análisis que les permita conocer, a través de datos históricos, el grado o magnitud de la incidencia que tiene la prescripción médica en los volúmenes de ventas obtenidos. Sin embargo y a pesar de esta falta de conocimiento, las empresas farmacéuticas asignan y dirigen una buena parte de sus presupuestos hacia los especialistas de la salud (médicos), con la finalidad de convencerlos en relación a las bondades de sus productos y por lo tanto, obtener su preferencia al momento de emitir recetas médicas a sus pacientes.

La presente investigación se desarrolló espacialmente dentro del ámbito farmacéutico guatemalteco, específicamente dentro del segmento de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona y, temporalmente, en el período de tiempo comprendido entre el año 2011 y el año 2015. Asimismo, la investigación respondió los siguientes tres criterios para la evaluación de la importancia potencial de una investigación, indicados en Hernández Sampieri, R., Fernández, C., Baptista Lucio, P. (2006): Conveniencia, Valor teórico y Utilidad Metodológica.

Del mismo modo y en función del conocimiento existente y disponible relacionado con el tema, se propuso la siguiente hipótesis: “En el segmento de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, dentro de la industria farmacéutica guatemalteca, se puede indicar que a un mayor índice de prescripción médica para un medicamento, mayor volumen de venta reflejará este último durante el período comprendido entre los años 2011 y 2015”.

Con base a lo anterior, en la investigación se plantearon los siguientes objetivos: comprobar el grado de incidencia de la prescripción médica en el volumen de ventas de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona; especificar el volumen de ventas, crecimiento interanual y *market share* de los medicamentos estudiados; establecer los coeficientes de correlación y determinación entre las variables índice de prescripción médica y volumen de ventas; determinar si la correlación encontrada entre el índice de prescripción médica y volumen de ventas es del tipo causal o casual y finalmente, estimar el peso de las variables precio, *market share*, índice de prescripción médica y estacionalidad en la predicción del volumen de ventas de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona.

Para alcanzar los objetivos arriba citados, la presente investigación cuenta con cinco capítulos, los cuales sitúan al lector desde la concepción misma del significado e importancia de la prescripción médica, hasta darle una respuesta amplia y detallada en torno a si el índice de prescripción médica es relevante para obtener altos volúmenes de venta. Adicionalmente, también le muestra que otras variables son significativas para explicar en un cierto grado o porcentaje, la variación total suscitada en el volumen de venta de cada uno de los medicamentos estudiados.

En el primer capítulo, se hizo referencia a los antecedentes generales que se tienen acerca del tema. Es decir, se mostró a detalle el conocimiento exploratorio y descriptivo disponible al día de hoy, en relación a la prescripción médica: su importancia, su finalidad, su evolución y la relación directa que mantiene tanto con la empresa farmacéutica productora del medicamento, como con el paciente.

En el segundo capítulo se desarrollaron conceptos y definiciones importantes y cruciales para familiarizarse con el tema en cuestión, como por ejemplo: antibióticos, antibióticos a base de ceftriaxona, medicamentos de prescripción médica, *International Market Survey (IMS)*, *Close Up*, Índice de prescripción médica, precio, *market share* y estacionalidad.

En el tercer capítulo se detalló todo lo concerniente a la metodología utilizada para desarrollar la presente investigación, la cual comprendió los siguientes apartados: justificación de la investigación, objetivos, definición del problema, hipótesis y especificación de variables, método y técnicas, universo, determinación de la muestra y la respectiva base de conocimientos estadísticos necesarios para alcanzar el resultado, como por ejemplo: coeficiente de correlación, determinación, regresión lineal, regresión múltiple y ANOVA.

En el cuarto capítulo, se desarrolló el contenido estadístico necesario para obtener los resultados, interpretarlos y discutirlos. Este capítulo empezó relacionando linealmente las variables índice de prescripción médica y volumen de ventas en Quetzales, para cada uno de los medicamentos que fueron parte de la muestra de estudio. Esto se realizó para obtener el coeficiente de correlación existente entre ambas variables; para luego calcular su significancia mediante una prueba de hipótesis, la cual fue validada a través de una distribución T de *student*.

Seguidamente, se calculó el coeficiente de determinación para luego elaborar las matrices de correlación para cada medicamento, destacando la inclusión que se hizo de nuevas variables, como por ejemplo: precio promedio, *market share* en unidades y estacionalidad, logrando con esto complementar la investigación y darle una mayor perspectiva. Acto seguido, se elaboraron regresiones simples y múltiples hasta que se obtuvo la regresión más significativa a nivel global y por variable independiente, utilizando para ello la distribución de probabilidad F de Fisher así como la distribución de probabilidad T de *student*.

En el quinto y último capítulo, se elaboraron modelos matemáticos multivariantes; esto con la finalidad de que el profesional de *marketing* pueda utilizarlos como herramientas de pronóstico de fácil aplicación, las cuales le permitirán predecir el volumen de venta en Quetzales que podrían presentar los medicamentos antibióticos que conformaron la muestra de estudio.

1. ANTECEDENTES

Este capítulo comprendió lo relacionado a la evolución que ha tenido la prescripción médica a nivel mundial y como la misma ha impactado en la relación médico, paciente e industria farmacéutica; destacando principalmente algunos hallazgos encontrados como producto final de ciertos estudios exploratorios y descriptivos realizados en las ciudades de Madrid y México, respectivamente.

1.1. Evolución de la prescripción médica

Actualmente no se conocen estudios a profundidad correlacionales o explicativos que comprueben científicamente la existencia de una incidencia de la prescripción médica en el volumen de ventas de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona en la industria farmacéutica guatemalteca.

Por el contrario, si existen estudios a nivel exploratorio y descriptivo en relación al tema, como es el caso del estudio realizado en Madrid (Cap Gemini, 2003), en el cual se analizó la evolución de la prescripción médica y su incidencia en el cambio de relación entre médico, paciente e industria farmacéutica. Dentro de los principales hallazgos del estudio se encontraron los siguientes:

- Un 66% de los pacientes reconoció realizar por su cuenta investigaciones sobre su patología y sobre posibles tratamientos, habitualmente a través de internet o medios de comunicación.
- Un tercio de los pacientes desea mantener una interacción más directa con las compañías farmacéuticas, a las que consideran una fuente general de información adicional y una nueva forma de aprender cosas sobre nuevas medicinas y tratamientos.

- Se ha disminuido considerablemente el tiempo dedicado por los médicos a los visitantes médicos. Sin embargo, un 57% dedicaría más tiempo a estas visitas si obtuviesen de ellas un servicio de valor añadido, como materiales educativos y apoyo en la gestión.
- Casi una tercera parte de los médicos consultados manifestó que los pacientes piden habitualmente que se les recete determinadas medicinas, sobre las cuales los propios médicos reconocen tener un conocimiento insuficiente o consideran que son inadecuadas para las condiciones en que se encuentra el paciente.
- Un 69% de los pacientes encuestados manifestó estar satisfecho con el nivel de información recibida de su médico, aunque un 66% de las personas realizan con regularidad sus propias investigaciones adicionales sobre su propio estado y sobre medicinas.
- Una cuarta parte de las personas consultadas consideró que no reciben suficiente información de su médico (en comparación con un 2% que consideró que su médico les da demasiada información).
- Las compañías farmacéuticas y los médicos analizaron las relaciones entre médicos e industria farmacéutica. Hay una fuerte preocupación sobre la transparencia, y un 65% de los médicos están preocupados porque las compañías farmacéuticas no les están manteniendo informados sobre los mensajes que transmiten a los pacientes.

En relación a la situación actual que vive la prescripción médica de antibióticos en México, *Close Up International México* (2016) menciona lo siguiente: “Hace más de 5 años, entró en vigor en el país una norma en la que la venta de antibióticos sólo podía ser posible mediante receta médica, con esta acción las autoridades buscaban disminuir el índice de falsificación de recetas, los cuales elevaban el número de auto-medicación en los pacientes” (p.1).

En relación a la prescripción de medicamentos, Rosenthal (2002) argumenta lo siguiente: “En México la falsificación de recetas médicas es un tema de cuidado, debido a que no existe una regulación uniforme que verifique los datos o el uso de recetarios de doctores que ya no se encuentran ejerciendo” (p.501).

Con respecto a la prescripción médica, Ugalde (2009) destaca lo siguiente: “La prescripción médica continúa siendo uno de los problemas en materia de salud más grandes en México: tan sólo en 2015, registros de la Asociación Nacional de Fabricantes de Medicamentos (ANAFAM) comparte que al menos el 39% de las prescripciones no coincidían con el medicamento adecuado para el padecimiento, y detectó irregularidades en cuanto a duración y horario del tratamiento.

Por otra parte, la Cofepris ha detectado que la situación debe atenderse a la brevedad por medio de la adaptación tecnológica y registros oportunos en punto de venta, pues lo que ha faltado es aprender a usar parte del registro de los medicamentos para mantener actualizada la situación en la prescripción médica. El saber si un médico sigue expidiendo el tratamiento adecuado a sus pacientes es de suma importancia para el beneficio de la población” (p.311).

Por su parte Pascual (2010), indica lo siguiente: “En México sólo el 5% de las recetas que se surten en farmacia provienen de instituciones públicas, en su mayoría de la Cruz Roja, mientras que 95% restante provienen del sector privado, es por eso que detectar y prevenir errores mejora los procesos de comunicación entre los profesionales en la cadena de salud y puede llegar a tener un control en el que los medicamentos no se dispensen de forma equivocada, evitando hasta un 45% el uso erróneo de las recetas médicas” (p.4).

Con respecto a la prescripción, De Pablo (2011) indica lo siguiente: “Prescribir debe formar parte de un proceso basado en una información global que puede desprenderse de tecnologías como base de datos y registros efectivos de la información de prescripción que ayuden a verificar el panorama completo de las enfermedades que se atienden” (p.225).

Como se observó a lo largo de este capítulo, la apertura y tendencia de las compañías farmacéuticas a brindar mayor información técnica relacionada con sus medicamentos y pacientes cada vez más informados y con una actitud sesgada a la automedicación, ha reducido considerablemente el hecho de que la decisión de compra y posterior consumo de medicamentos de prescripción médica, sea únicamente a través de la receta extendida por los médicos.

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrollaron conceptos relacionados al *marketing* farmacéutico, los cuales fueron capaces de dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Qué son los antibióticos?, ¿Cuáles son las características de la ceftriaxona?, ¿Qué engloba el hecho de que un medicamento este clasificado bajo la modalidad de venta prescripción médica?, ¿Qué son y para que nos sirven las herramientas *IMS Health* y *Close Up* dentro del ámbito del *marketing* farmacéutico?. Asimismo, también se analizaron las variables de *marketing* con las cuales se trabajó la investigación, siendo estas: Índice de prescripción médica, precio, *market share* y estacionalidad.

2.1. Antibióticos (ATB's)

En relación a la situación actual de los antibióticos, Rabanaque (2013) señala lo siguiente: “Los antibióticos (ATB's) constituyen una herramienta poderosa en la lucha contra las enfermedades infecciosas. Sin embargo, la movilidad genética entre distintas cepas y especies bacterianas (transferencia genética horizontal) y la alta tasa de multiplicación propia de las bacterias, favorecen la emergencia y diseminación de genes responsables de la resistencia a ATB's” (p.5).

Con respecto a los antibióticos, la Organización Mundial de la Salud (2004) argumenta lo siguiente: “El uso excesivo o inadecuado de estos agentes terapéuticos (uso de dosis insuficientes, abandono prematuro del tratamiento, uso en tratamientos equivocados o innecesarios) acentúa la presión de selección, exacerbando la proliferación de los mencionados procesos de emergencia y diseminación y favoreciendo la problemática sanitaria de aparición de cepas multi-resistentes y de resistencia a los antimicrobianos de primera elección” (p.2).

En total acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, existe mucho desconocimiento en relación al uso de los antibióticos. Lo interesante del caso, es que a medida que se consumen antibióticos de forma incorrecta, las cepas se vuelven cada vez más resistentes a los mismos. En otras palabras, los pacientes que hayan ingerido inapropiadamente cierto tipo de antibióticos durante algún intervalo de tiempo, probablemente ya no podrán contar con ellos al momento de necesitarlos para tratar una enfermedad más severa, sino que al contrario, tendrán que acudir a antibióticos de generación más avanzada, los cuales son más escasos y más costosos por su reciente ingreso al mercado farmacéutico.

Continuando con este tema, Aguado (2009) menciona lo siguiente: "Las compañías farmacéuticas han limitado la inversión en el desarrollo de nuevos agentes microbianos, fundamentalmente debido a la baja rentabilidad de los mismos, en contraste con lo que ocurre con los fármacos utilizados en el tratamiento de enfermedades crónicas, los ATB's suelen consumirse durante un período corto, y precisamente debido al problema de la resistencia a antimicrobianos, los ATB's novedosos no se utilizan masivamente, sino que se reservan para situaciones particulares en las que fallan los ATB's ya conocidos, lo que redundo en un bajo retorno de la inversión para los laboratorios farmacéuticos" (p.12).

En relación a lo expresado por Aguado, se puede argumentar que efectivamente las industrias farmacéuticas innovadoras están desarrollando actualmente nuevas moléculas en campos como la esclerosis múltiple, infertilidad, trastornos del crecimiento a nivel hormonal, trastornos cardiovasculares, diabetes, trastornos de la tiroides y tumores de la cabeza y cuello. Es decir, están destinando muchos de sus recursos y esfuerzos al desarrollo de productos farmacéuticos orientados a campos más rentables y no al campo de los antibióticos. Si bien es cierto que la industria farmacéutica mundial maneja márgenes de contribución altos, necesita también que sus productos sean fuertemente demandados por sus consumidores para alcanzar sus metas financieras cada vez más altas.

Adicionalmente, Muñoz (2009) indica lo siguiente en relación a la correlación encontrada entre la prescripción de antibióticos y la resistencia a dichos medicamentos: "Si bien se ha detectado una correlación positiva entre el número de prescripciones de ATB's a pacientes ambulatorios y la prevalencia de resistencia a este tipo de fármacos. La automedicación también constituye una de las principales causas del uso irracional de agentes antimicrobianos.

Las menores tasas de prevalencia de resistencias microbianas se detectan en países nórdicos, donde las oficinas de farmacia pertenecen a una única sociedad pública en lugar de al sector privado o están fuertemente reguladas por el Estado. Sólo el 0.4% - 0.7% de esa población consume ATB's sin prescripción y el uso ambulatorio de éstos se encuentra entre los menores del mundo. En contraste, países latinoamericanos como México, Argentina, Brasil y Colombia, en donde la venta de antimicrobianos representa hasta un 14.3% de las ventas totales anuales de la industria farmacéutica" (p.545).

2.2. Antibióticos a base de ceftriaxona

De acuerdo con la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (2004): "La ceftriaxona es una cefalosporina de tercera generación para uso parenteral que muestra una actividad significativa frente a gérmenes gram - negativos serios. La ceftriaxona penetra a través de la barrera hematoencefálica, lo que la hace útil en el tratamiento de la meningitis. Aunque su actividad frente a los organismos gram – positivos es menor que la de las cefalosporinas de primera generación, es un antibiótico efectivo frente a cepas de estreptococos. De todas las cefalosporinas, la ceftriaxona es la que tiene una mayor semi-vida plasmática, permitiendo la administración de una sola dosis al día".

2.3. Medicamentos de Prescripción Médica

En relación a los medicamentos de prescripción médica, el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (2010) señala lo siguiente: “Los medicamentos de prescripción como los analgésicos, los depresores del sistema nervioso central (tranquilizantes y sedantes) y los estimulantes, son herramientas terapéuticas útiles para tratar una variedad de problemas médicos” (p.1).

Borja (2014) menciona lo siguiente: “La mayoría de las personas que toman medicamentos de prescripción lo hacen responsablemente. Sin embargo, el abuso, es decir el uso de un medicamento por una persona que no sea el paciente para quien fue prescrito o el uso en dosis o maneras no prescritas, puede producir graves efectos adversos a la salud, incluyendo la adicción. Los pacientes, los profesionales de la salud y los farmacéuticos desempeñan un papel importante en la prevención del uso indebido y la adicción a los medicamentos de prescripción” (p.185).

Si bien es cierto lo que Borja menciona, en relación a que los médicos, farmacéuticos y pacientes son altamente responsables en reducir el uso indebido de medicamentos, considero que está dejando por fuera a uno de los actores principales en lo concerniente al comportamiento y decisión final de compra que realizan los consumidores de medicamentos; me refiero puntualmente a los dependientes de farmacia.

Y es que para nadie es un secreto de que en Guatemala no existe un cumplimiento estricto en relación a la venta de medicamentos bajo prescripción o receta médica; es muy fácil acudir a una farmacia sin receta médica y comprar un medicamento en particular o bien, solicitar sugerencias a los dependientes de farmacia en torno a medicamentos que puedan sustituir de alguna manera el medicamento recetado, principalmente por el hecho de evaluar otras alternativas de menor costo.

De acuerdo con Atienza (2008), los medicamentos de prescripción comúnmente abusados son: los opioides (para tratamiento del dolor), los depresores del sistema nervioso central (para tratamiento de la ansiedad y trastornos del sueño) y los estimulantes (para tratar el déficit de atención con hiperactividad).

En relación a la prescripción médica y su impacto en el paciente, Brosa (2004) comenta lo siguiente: "Los sistemas sanitarios públicos, conscientes de la libertad que goza el médico a la hora prescribir y del impacto económico de sus decisiones, quieren poner límites, restricciones y orientaciones a la labor del médico, con el propósito y la convicción de que así disminuirá el gasto en medicamentos y el sanitario en su conjunto. La prescripción de medicamentos va a ser un acto cada vez más condicionado tanto por criterios económicos como terapéuticos" (p.5).

En total acuerdo con la opinión de Brosa, la situación mundial de la prescripción de medicamentos se encuentra fuertemente condicionada por intereses tanto económicos como terapéuticos, los cuales de alguna manera son equilibrados por parte de los sistemas sanitarios públicos, especialmente a través del establecimiento de políticas, límites o restricciones; tales como precios tope y márgenes de utilidad controlados. Este tipo de medidas, generalmente impositivas y no consensuadas, provocan que muchas de las compañías farmacéuticas multinacionales decidan retirarse del país donde fueron impuestas, reduciendo así la cartera de productos disponibles para el tratamiento de diversas enfermedades.

Un ejemplo claro de los intereses económicos inmersos en el acto de la prescripción médica, se da en el proceso de emisión de una receta. Si bien es cierto que los médicos recetan medicamentos a sus pacientes en función de sanar sus enfermedades, muchas veces no recetan principios activos cuando la ocasión lo amerita, sino que al contrario, recetan marcas específicas de medicamentos con la finalidad de que sus pacientes compren única y exclusivamente dichas marcas.

Adicionalmente, Baos (1999) indica con respecto a la prescripción: “En una prescripción de calidad debe considerarse el coste de los fármacos para que el tratamiento sea en lo económico, lo menos gravoso posible para el enfermo y el sistema sanitario. La buena prescripción es la que mejor combina eficacia, seguridad, conveniencia para el paciente y también el coste. Actualmente hay opiniones que insisten en que el balance beneficio-riesgo ya no depende exclusivamente del medicamento si no que está condicionado especialmente por el médico prescriptor y la calidad de su actuación profesional” (p.50).

En relación a los actores y factores externos que inciden sobre la prescripción médica, la Organización Médica Colegial Española (2003) los define de la siguiente manera: “Aunque la prescripción sea un acto médico y, por consiguiente, tendría que considerarse que el médico la práctica libremente, asumiendo la responsabilidad, no hay duda de que está sometido a varias influencias por otros agentes, especialmente la administración sanitaria y la industria farmacéutica, pero también por los propios pacientes y por la organización del sistema sanitario. A continuación se describe a los principales actores que inciden sobre la prescripción médica:

- Administración sanitaria: Es responsabilidad de las autoridades sanitarias el control de la calidad de los medicamentos, independientemente de su condición de genérico o de marca registrada.
- La industria farmacéutica: La industria farmacéutica ha constituido y constituye un elemento de colaboración y ayuda muy considerable a la Formación Médica Continuada por medio de su patrocinio de actividades académicas y formativas. Esta colaboración no es desinteresada, ya que pretende al mismo tiempo ejercer una influencia directa o indirecta sobre las decisiones de los médicos.
- Los pacientes: Los cambios sociales de los últimos años han configurado un cambio de papel del paciente en sus relaciones con el médico” (p.3).

2.4. *International Market Survey (IMS)*

IMS Health es una compañía líder mundial en brindar información, bases de datos y servicios tecnológicos relacionados con la industria del cuidado y la salud. Le provee a sus clientes soluciones integrales para medir y mejorar su desempeño. Algunas de sus principales características son las siguientes:

- Fue fundada en 1954.
- Mantiene operaciones en más de 100 países.
- Datos de más de 100,000 proveedores.
- Más de 55 billones de transacciones procesadas anualmente.
- Más de 5,000 clientes.
- Propietarios de metodologías de análisis y elaboración de pronósticos.
- Oferta de 800,000 diferentes tipos de reportes.
- 4000 servidores virtuales y 4,900 servidores físicos.
- Más de 1, 400,000 diferentes tipos de productos.

2.5. *Close Up*

Close Up es una empresa que opera en el mercado farmacéutico mediante el ofrecimiento de auditorías de prescripciones. Actualmente es la empresa líder por su gran conocimiento del mercado prescriptivo y por la calidad de sus servicios.

Dentro de sus principales productos se encuentra el *Close-Up Market*, el cual tiene por objetivo analizar las tendencias prescriptivas de productos y mercados. Es una solución que mide efectivamente los resultados prescriptivos del esfuerzo promocional, investigando en forma sistemática, los comportamientos de los mercados, clases terapéuticas, moléculas, productos, laboratorios y sus respectivas tendencias. Busca evaluar fundamentalmente la conducta prescriptiva, permitiendo así determinar los resultados de la promoción en sus distintas formas.

2.6. Índice de prescripción médica

El índice de prescripción médica, es un indicador que relaciona el número de recetas médicas emitidas a favor de un medicamento en particular, con respecto al total de recetas médicas emitidas para un grupo o conjunto de medicamentos con características terapéuticas similares. Dicha homogeneidad en la acción terapéutica, permite que dichos medicamentos sean considerados dentro de un mismo mercado farmacéutico. Este dato fue obtenido a través de los reportes que genera *Close Up*.

2.7. Precio

Con respecto a la definición de precio desde el punto de vista del *marketing*, Thompson (2006), lo define de la siguiente manera: “El precio es la expresión de valor que tiene un producto o servicio, manifestado por lo general en términos monetarios, que el comprador debe pagar al vendedor para lograr el conjunto de beneficios que resultan de tener o usar el producto o servicio” (p.1).

Francisco Segura (2009), en relación a la incidencia del precio en el *marketing* farmacéutico, asevera lo siguiente: “La estrategia de *marketing* farmacéutico debe prever la fijación de precios y programas diseñados para ofrecer a los clientes, productos farmacéuticos cuyas propuestas de valor sean únicas y diferentes” (p.5).

2.8. *Market Share*

El *market share* (participación de mercado, en español), es el porcentaje que se tiene del mercado (expresado en unidades del mismo tipo o en volumen de ventas expresado en valores monetarios) de un producto o servicio específico.

Ayala Ruiz (2012), lo define de la siguiente manera: “El *market share* es un índice de competitividad, que nos indica que tan bien nos estamos desempeñando en el mercado con relación a nuestros competidores. Este índice nos permite evaluar si el mercado está creciendo o declinando, identificar tendencias en la selección de clientes por parte de los competidores y ejecutar, además, acciones estratégicas o tácticas.

El cálculo del *market share* parece muy simple, pero no lo es. Para que el resultado de este cálculo sea confiable y relevante, se necesita previamente definir el mercado al que se sirve o mercado meta, conocer su situación y determinar su tamaño. Si se define el mercado de manera muy amplia, se va a perder el enfoque; si se hace de manera muy estrecha, no se podrán percibir las oportunidades y las amenazas. Ese mercado al que se sirve, se debe expresar en términos de unidades vendidas (al canal o las ventas del canal a los consumidores.) o del volumen de ventas en valores monetarios (dólares, euros y pesos.)” (p.1).

2.9. Estacionalidad

La enciclopedia financiera (2016) define a la estacionalidad de la siguiente manera: “Es una característica de una serie temporal en el que los datos experimentan variaciones regulares y previsibles que se repiten cada año. Cualquier cambio predecible o patrón en una serie de tiempo que se repite durante un período de un año se puede decir que es estacional.

Se debe tener en cuenta que los efectos estacionales son diferentes de los efectos cíclicos, dado que los ciclos estacionales están contenidas dentro de un año calendario, mientras que los efectos cíclicos pueden abarcar períodos de tiempo más o menos de un año.

Las empresas que entienden la estacionalidad de su negocio pueden ajustar los inventarios, la dotación de personal y otras decisiones para que coincidan con la estacionalidad prevista, logrando con esto una optimización importante de sus ventas” (p.2).

Durante el desarrollo de este capítulo, se tuvo la oportunidad de abordar definiciones técnicas como antibióticos y ceftriaxona, las cuales fueron necesarias para comprender de mejor manera el mercado de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona. Asimismo, se conoció la importancia y alcance de las fuentes de información: *IMS Health* y *Close Up*, las cuales son exclusivas para el mercado farmacéutico, dado que brindan información valiosa y en tiempo real para el profesional de *marketing* que desee adaptar sus esfuerzos promocionales, tácticas y estrategias, en torno al comportamiento que presente el mercado en un momento específico del tiempo.

3. METODOLOGÍA

En este capítulo se desarrollaron todos elementos que formaron parte de la metodología de la presente investigación. El mismo comenzó con la justificación del por qué realizar la investigación, seguidamente dio cabida al establecimiento de los objetivos, la definición del problema, la elaboración de la hipótesis y especificación de variables, la elección del método y las técnicas utilizadas, la definición del universo, el establecimiento de la cantidad y calidad de la muestra, así como la enunciación y desarrollo de conceptos estadísticos claves para llevar a cabo la investigación, destacando principalmente el coeficiente de correlación lineal de Pearson, coeficiente de determinación, matriz de correlación y el análisis de varianza.

3.1. Justificación de la investigación

A lo largo de la historia de la industria farmacéutica guatemalteca han existido dos formas de venta para los medicamentos: prescripción médica y venta libre. Profundizando en la venta a través de la prescripción médica, actualmente se tiene un debate con respecto a si altos niveles de prescripción médica, conducen o conllevan a altos volúmenes de ventas.

Derivado de esta falta de consenso, generado principalmente por una ausencia significativa de conocimiento científico que avale o refute la relación existente entre la prescripción médica y las ventas, los laboratorios farmacéuticos a nivel nacional generan diversas estrategias comerciales dirigidas a los especialistas de la salud, en todo caso médicos de las distintas especialidades, con la finalidad de posicionar preferencialmente sus medicamentos en la mente de los mismos; creyendo lograr con esto, un mayor número de prescripciones médicas a favor de sus medicamentos.

En otras palabras, aún no está científicamente comprobado que el tener un mayor número de prescripciones médicas, a favor de un determinado medicamento, generará un aumento en el volumen de ventas para dicho medicamento; esto fundamentado en que existen otras variables que juegan un papel determinante en la decisión de compra del consumidor, como por ejemplo: precio, colocación, estacionalidad, *market share* (participación de mercado), normativas, entre otros.

3.2. Objetivos

General

- Determinar si existe o no incidencia de la prescripción médica, en el volumen de ventas de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca.

Específicos

- Especificar el volumen de ventas, crecimiento interanual y *market share* (participación de mercado) de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, dentro del mercado guatemalteco de antibióticos, durante el período 2011 - 2015.
- Establecer los coeficientes de correlación y determinación existentes entre el índice de prescripción médica y el volumen de ventas de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca.
- Determinar si la correlación existente entre el índice de prescripción médica y el volumen de ventas de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca, es espuria o no.

- Estimar la ponderación o peso de las variables precio, *market share* (participación de mercado), índice de prescripción médica y estacionalidad en la predicción del volumen de ventas de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca.

3.3. Definición del problema

En la industria farmacéutica guatemalteca, y principalmente en el área de mercadeo, se tiene la problemática de una falta de conocimiento, sustentado científicamente, en relación a si la prescripción médica tiene algún grado de incidencia, positiva o negativa, en los volúmenes de venta de los distintos medicamentos que se comercializan en el mercado nacional. Bajo esta coyuntura, surge entonces la interrogante: ¿El tener un elevado índice de prescripción médica, garantizará altos volúmenes de venta?

Derivado de lo anteriormente expuesto en el párrafo anterior, así como en lo expresado en la sección de antecedentes, se hace necesaria la investigación de esta supuesta incidencia de la prescripción sobre el volumen de ventas de los medicamentos. Para realizar esto, se evaluará el segmento de los antibióticos elaborados a base de ceftriaxona en la industria farmacéutica, durante el periodo comprendido entre los años 2011 a 2015, dentro de la ciudad de Guatemala.

El enfoque bajo el cual se abordará el problema, será desde el punto de vista del mercadeo.

3.4. Hipótesis y especificación de variables

“En el segmento de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, dentro de la industria farmacéutica guatemalteca, se puede indicar que a un mayor índice de prescripción médica para un medicamento, mayor volumen de venta reflejara este último durante el período comprendido entre los años 2011 y 2015”.

Variable X¹

Índice de prescripción médica de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona en la industria farmacéutica guatemalteca.

Variable Y²

El volumen de venta en Quetzales de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona en la industria farmacéutica guatemalteca.

3.5. Método y técnicas

La investigación se realizó utilizando un enfoque cuantitativo, el cual implicó el uso del método deductivo. Es decir, se hizo una revisión minuciosa de la teoría actual, para luego generar hipótesis que se validaron en un universo y contexto definido.

¹ El término variable X se puede utilizar para hacer referencia a una variable independiente.

² El término variable Y se puede utilizar para hacer referencia a una variable dependiente.

Para obtener la información necesaria para realizar la investigación, se utilizó un diseño no experimental. En relación a la investigación no experimental, Hernández Sampieri, R., Fernández, C., Baptista Lucio, P. (2006), mencionan lo siguiente: "En la investigación no experimental no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente a los participantes o los tratamientos. De hecho, no hay condiciones o estímulos planeados que se administren a los participantes del estudio" (p.205).

La investigación no experimental se llevó a cabo a través del diseño transversal y tuvo un alcance correlacional, es decir, la investigación se realizó para el período comprendido entre 2011 y 2015 y buscó evidenciar la incidencia de la prescripción médica en el volumen de ventas de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca.

Las técnicas documentales utilizadas para el desarrollo de la presente investigación fueron las siguientes: lectura, síntesis y resúmenes esquemáticos.

3.6. Universo

En Guatemala, específicamente dentro de la industria farmacéutica de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, existen 38 marcas de medicamentos, algunas producidas por laboratorios nacionales y otras por laboratorios propiamente extranjeros.

Durante el período de tiempo 2011 - 2015, esta industria reportó ingresos por un aproximado de 125 millones de Quetzales según las estadísticas del *IMS Health*. Para mayor detalle, referirse a la sección de anexos, específicamente al Anexo 1.

3.7. Determinación del tamaño de la muestra

- Cantidad

Para determinar la cantidad de elementos integrantes de la muestra, se aplicó el principio de Pareto a la industria farmacéutica guatemalteca de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona.

Es decir, de las 38 marcas de medicamentos antibióticos que integran esta industria en su totalidad, se obtuvo una muestra conformada por aquellas marcas cuyas ventas fueron las más altas y cuyo acumulado representó el 85% del total de las ventas de la industria farmacéutica guatemalteca de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, durante el período 2011 - 2015.

En los cuadros No. 1 y No. 2, así como en las gráficas No. 1 y No. 2, se muestran las ventas en Quetzales, ventas en unidades y *market share* de las 8 principales marcas de medicamentos; las cuales agrupan y representan el 85% del total de las ventas en Quetzales de la industria de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, durante el período 2011 - 2015.

Cuadro No. 1

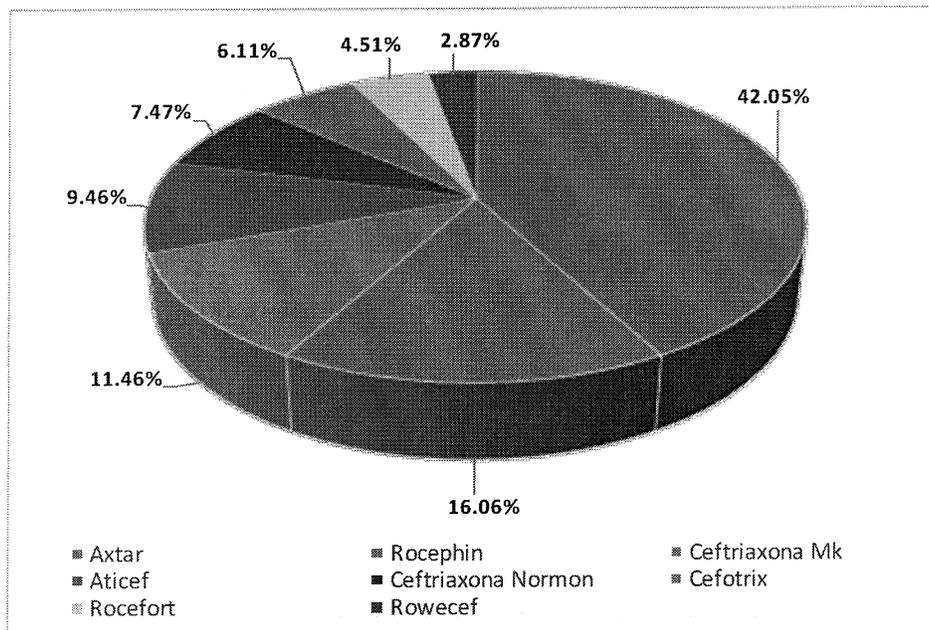
Ventas en Quetzales de los principales medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona

Producto	2011		2012		2013		2014		2015		TOTAL 2011 AL 2015	
	Venta (Q)	M. S. (Q)	Venta (Q)	M. S. (Q)								
Axtar	Q 9,476,862.25	44.30%	Q11,858,997.13	45.65%	Q 6,742,119.59	34.60%	Q10,490,779.10	44.13%	Q 7,457,297.47	39.71%	Q 45,828,055.55	42.05%
Rocephin	Q 2,670,698.82	12.46%	Q 3,672,575.91	14.36%	Q 3,993,228.46	20.49%	Q 3,550,954.18	14.94%	Q 3,618,543.68	19.27%	Q 17,506,001.05	16.06%
Ceftriaxona Mk	Q 2,502,302.20	11.70%	Q 2,286,788.35	8.95%	Q 2,491,221.90	12.78%	Q 2,653,573.77	11.16%	Q 2,557,588.59	13.62%	Q 12,491,474.81	11.46%
Aticef	Q 2,068,734.53	9.67%	Q 2,093,554.99	8.20%	Q 1,823,337.17	9.36%	Q 2,258,965.21	9.50%	Q 2,067,578.10	11.01%	Q 10,312,169.99	9.46%
Ceftriaxona Normon	Q 1,807,684.76	8.45%	Q 2,629,048.13	10.29%	Q 1,876,849.36	9.63%	Q 1,457,421.20	6.17%	Q 360,209.70	1.92%	Q 8,141,213.14	7.47%
Cefotrix	Q 1,569,435.93	7.34%	Q 1,574,449.20	6.56%	Q 550,977.78	2.83%	Q 1,552,914.75	6.53%	Q 1,306,115.05	6.96%	Q 6,653,892.71	6.11%
Rocefort	Q 552,883.35	2.58%	Q 822,836.45	3.22%	Q 1,186,810.30	6.10%	Q 1,241,657.68	5.22%	Q 1,110,159.16	5.91%	Q 4,916,346.94	4.51%
Rowecef	Q 745,147.99	3.48%	Q 703,436.15	2.75%	Q 819,767.26	4.21%	Q 557,992.48	2.35%	Q 300,811.68	1.60%	Q 3,127,155.56	2.87%
TOTAL	Q21,395,749.82	100.00%	Q25,541,686.38	100.00%	Q19,466,311.83	100.00%	Q23,774,256.38	100.00%	Q15,776,303.43	100.00%	Q108,976,309.75	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Gráfica No. 1

Market share (Q) de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 2

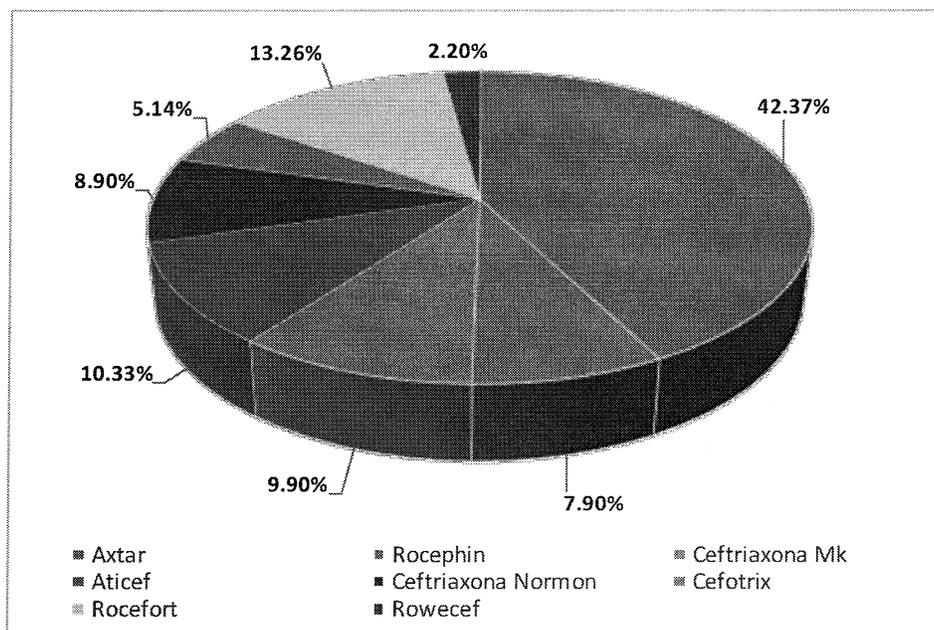
Ventas en unidades de los principales medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona

Producto	2011		2012		2013		2014		2015		TOTAL 2011 AL 2015	
	Venta (U)	M. S. (U)	Venta (U)	M. S. (U)								
Axtar	121,557	44.21%	160,465	45.61%	101,303	36.09%	164,001	48.88%	86,640	36.23%	633,966	42.37%
Rocephin	16,214	5.90%	24,782	7.04%	26,618	9.48%	23,033	6.58%	27,606	11.54%	118,253	7.90%
Ceftriaxona Mk	26,446	9.82%	28,283	8.04%	31,513	11.23%	32,647	9.33%	29,225	12.22%	148,114	9.90%
Aticef	31,662	11.52%	31,112	8.84%	27,404	9.76%	34,329	9.81%	30,096	12.56%	154,603	10.33%
Ceftriaxona Normon	29,937	10.89%	40,598	11.54%	27,841	9.92%	28,354	8.11%	6,512	2.72%	133,242	8.90%
Cefotrix	18,490	6.73%	20,189	5.74%	8,312	2.96%	15,441	4.41%	14,418	6.03%	76,850	5.14%
Rocefort	19,121	6.95%	37,989	10.80%	51,137	18.22%	48,153	13.77%	42,058	17.59%	198,458	13.26%
Rowecef	11,507	4.19%	8,403	2.39%	6,552	2.33%	3,847	1.10%	2,588	1.08%	32,897	2.20%
TOTAL	274,934	100.00%	351,821	100.00%	280,680	100.00%	349,805	100.00%	239,143	100.00%	1,496,383	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Gráfica No. 2

Market share (U) de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona



Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health 2011 - 2015*.

De requerirse un mayor nivel de detalle en relación a la información mostrada, referirse a la sección de anexos, específicamente los Anexos del 2 al 9.

- Calidad

Para la selección de la muestra, se utilizó un tipo de muestreo no probabilístico, específicamente el método de muestreo casual o incidental. Cuesta y Herrero (2006) definen al muestreo no probabilístico de la siguiente manera: “El muestreo no probabilístico se caracteriza porque los elementos de la muestra son elegidos con base en la opinión del investigador y se desconoce la probabilidad que tiene cada elemento de ser elegido para la muestra. En este tipo de muestreo, la representatividad la determina el investigador” (p.5).

En relación al método de muestreo casual o incidental, Cuesta y Herrero (2003) lo definen de la siguiente forma: "Se trata de un proceso en el que el investigador selecciona directa e intencionadamente a los individuos de la población para formar su muestra" (p.6).

3.8. Coeficiente de correlación lineal de Pearson

En relación al coeficiente de correlación de Pearson, Lahura (2003), lo define de la siguiente manera: "El coeficiente de correlación es un índice que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente. El coeficiente de correlación de Pearson es un índice de fácil ejecución e, igualmente, de fácil interpretación. Digamos, en primera instancia, que sus valores absolutos oscilan entre 0 y 1. Se han especificado los términos "valores absolutos" ya que si se contempla el signo, el coeficiente de correlación oscila entre -1 y +1" (p.5).

No obstante ha de indicarse que la magnitud de la relación viene especificada por el valor numérico del coeficiente, reflejando el signo la dirección de tal valor. En este sentido, tan fuerte es una relación de +1 como de -1. En el primer caso la relación es positiva y en el segundo negativa.

Se dice que la correlación entre dos variables X e Y es perfectamente positiva cuando en la medida que aumenta una de ellas aumenta la otra. Esto sucede cuando la relación entre ambas variables es funcionalmente exacta. Por otro lado, se dice que la relación es perfectamente negativa cuando exactamente en la medida que aumenta una variable disminuye la otra. Igual que en el caso anterior, esto sucede para relaciones funcionales exactas.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C., Baptista Lucio, P. (2006), en relación al coeficiente de correlación, mencionan lo siguiente: "Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón" (p.453).

En relación al coeficiente de correlación, Lahura (2003) comenta lo siguiente: “El coeficiente de correlación es un instrumento estadístico que permite establecer la fuerza y dirección de una relación lineal estadística entre dos variables a partir de una muestra determinada, bajo el supuesto de que ésta es representativa” (p.59).

- Significancia del coeficiente de correlación lineal de Pearson:

Una vez calculado el valor del coeficiente de correlación, interesa determinar si tal valor obtenido muestra que las variables X e Y están relacionadas en realidad o tan solo presentan dicha relación como consecuencia del azar. En otras palabras, se necesita determinar la significancia de dicho coeficiente de correlación.

Un coeficiente de correlación se dice que es significativo si se puede afirmar, con una cierta probabilidad, que es diferente de cero. Más estrictamente, en términos estadísticos, preguntarse por la significación de un coeficiente de correlación, no es otra cosa que preguntarse por la probabilidad de que tal coeficiente proceda de una población en la cual su valor sea de cero.

Para determinar la significancia del coeficiente de correlación lineal de Pearson, calculado previamente para las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, se realizó una prueba de hipótesis a dos colas, se definieron las respectivas hipótesis nula y alternativa, se utilizó la distribución de probabilidad T de *student* para obtener el estadístico t teórico, se calculó el estadístico t correspondiente para cada uno de los coeficientes de correlación encontrados y finalmente, se realizaron las comparaciones e interpretaciones respectivas en torno a los resultados encontrados.

Para calcular el estadístico t de cada coeficiente de correlación, se utilizó la fórmula:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

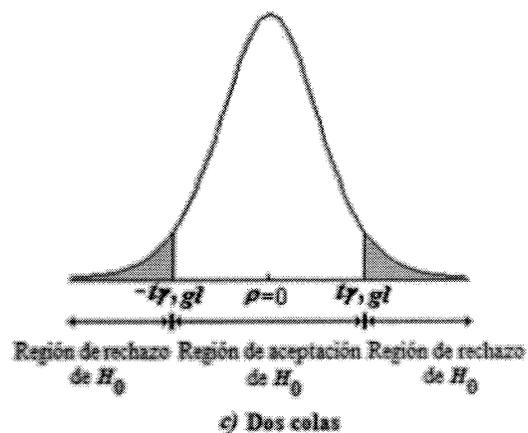
Donde:

r = coeficiente de correlación de Pearson

n = cantidad total de datos

Gráfica No. 3

Áreas de aceptación / rechazo para una prueba de hipótesis con distribución T *student* a dos colas



Fuente: Novales, Alfonso. (2010). *Análisis de regresión*, [en línea]. Madrid, España

3.9. Coeficiente de determinación

Según Novales (2010), el coeficiente de determinación indica lo siguiente: “El coeficiente de determinación indica el porcentaje de la variación total en la variable Y, que la regresión estimada es capaz de explicar. La idea es que si la regresión tiene un ajuste suficientemente bueno, será debido a que la variable X explica buena parte de la variación que Y experimenta a lo largo de la muestra, los residuos serán generalmente pequeños, la variación explicada en Y será un porcentaje elevado de su variación muestral total y el coeficiente de determinación será próximo a la unidad. Lo contrario ocurrirá cuando la regresión estimada no sea suficientemente buena, en cuyo caso el coeficiente de determinación será próximo a cero” (p.38).

3.10. Matriz de correlación

La matriz de correlación es una matriz conformada por n filas y por n columnas. Además es una matriz simétrica; es decir, que los valores de los elementos a_{ij} de la matriz, es el mismo valor en los elementos a_{ji} de la matriz.

La matriz de correlación explica cómo se encuentran relacionadas cada una de las variables con otra variable. Su diagonal siempre contendrá el valor de 1. Si tiene un valor de cero, nos indicará que no tiene ninguna relación con esa variable, por lo menos no lineal; es decir, puede que tenga una relación de otro grado.

3.11. Análisis de Varianza (ANOVA)

El análisis de varianza (ANOVA), de acuerdo con lo argumentado por Boque, R. y Maroto, A. (2010), puede definirse de la siguiente manera: “El análisis de la varianza (ANOVA) es una potente herramienta estadística, de gran utilidad tanto en la industria, para el control de procesos, como en el laboratorio de análisis, para el control de métodos analíticos.

Para utilizar el ANOVA de forma satisfactoria deben cumplirse tres tipos de hipótesis, aunque se aceptan ligeras desviaciones de las condiciones ideales:

- Cada conjunto de datos debe ser independiente del resto.
- Los resultados de cada conjunto deben seguir una distribución normal.
- Las varianzas de cada conjunto de datos no deben diferir de forma significativa” (p.2).

Gálvez Martínez, T. (2014) indica lo siguiente con relación al análisis de varianza (ANOVA): “El ANOVA se utiliza para hacer pruebas simultaneas de varias medias poblacionales. Se utiliza la distribución probabilística “F”, de Sir Ronald Fisher, uno de los fundadores de la Ciencia Estadística Moderna. Sus principales características son:

- Existe una familia de distribuciones “F” determinado por dos parámetros: los grados de libertad (gl) del numerador y los grados de libertad del denominador.
- El valor de “F” es positivo, en una distribución continua, y tiene sesgo positivo.
- A medida que aumenta el valor de “F”, la curva se aproxima al eje “Y” pero nunca lo toca.
- El valor de “F” es una medida que indica la significancia de todo el modelo de regresión. Usualmente un valor más grande que 8 es aceptable.
- El valor de “t” es una medida que indica la significancia de las variables que integran el modelo de regresión. Usualmente un valor más grande que 2 o menor que - 2 es aceptable” (p.47).

El análisis de varianza efectuado para cada uno de los medicamentos integrantes de la muestra de estudio, consistió de las siguientes etapas:

- Regresión lineal entre el índice de prescripción médica y el volumen de venta en Quetzales.
- Regresión múltiple entre el índice de prescripción médica, *market share* en unidades, precio promedio, estacionalidad y volumen de venta en Quetzales.
- Regresiones múltiples optimizadas a través del cumplimiento de los criterios de ANOVA.

Dentro de cada una de las etapas arriba mencionadas, se calculó y analizó la significancia del modelo de regresión; lo cual se realizó mediante la comparación entre el estadístico F obtenido y el estadístico F teórico (comparación entre el área bajo la curva o valor crítico obtenido y el área bajo la curva o valor crítico establecido según la distribución de probabilidad "F"). A su vez, también se calculó y analizó la significancia de las variables independientes que integran el modelo de regresión; esto mediante la revisión de que el estadístico t obtenido para cada una de las mismas, no estuviera incluido dentro del rango comprendido entre -2 a 2.

3.12. Modelo matemático

Con respecto a la elaboración del modelo matemático propuesto para pronosticar el volumen de venta en Quetzales de cada uno de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, se hizo uso de los coeficientes encontrados en las regresiones finales obtenidas a través del análisis de varianza (ANOVA), así como la fórmula que se detalla a continuación:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Donde:

Y = variable dependiente

b_0, b_1, b_2, b_n = coeficientes de la regresión

x_1, x_2, x_n = variables independientes

En lo relacionado a la interpretación de los modelos matemáticos, se calcularon coeficientes estandarizados para cada una de las variables integrantes de los mismos, logrando con esto, determinar el peso o ponderación que tiene cada variable independiente dentro del mismo. La fórmula para calcular los coeficientes estandarizados es la siguiente:

$$\beta_1 = b_1 \left(\frac{\sigma_x}{\sigma_y} \right)$$

Donde:

β_1 = Coeficiente estandarizado

b_1 = Coeficiente de la regresión

σ_x = Desviación estándar variable independiente

σ_y = Desviación estándar variable dependiente

Como se apreció, la metodología estuvo orientada hacia la búsqueda de si la prescripción médica, a través del índice de prescripción médica, incide o no en el volumen de venta de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, dentro de la industria farmacéutica guatemalteca.

4. ANÁLISIS DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Este capítulo abarcó el análisis estadístico necesario para comprobar si la prescripción médica incide o no en el volumen de venta de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca, durante el período 2011 - 2015. El análisis estadístico fue realizado a través de *Microsoft Excel* y estuvo integrado por las siguientes etapas: coeficiente de correlación lineal y su respectiva significancia, coeficiente de determinación, matriz de correlación y análisis de varianza para regresiones lineales y múltiples.

4.1. Cálculo del coeficiente de correlación lineal de Pearson

A continuación se muestran los coeficientes de correlación lineal de Pearson, para los principales medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, y que participan dentro de la industria farmacéutica guatemalteca.

Este coeficiente correlacionó la variable independiente índice de prescripción médica con la variable dependiente volumen de venta en Quetzales.

- Medicamento antibiótico Axtar

En el cuadro No. 3, se presenta el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el medicamento Axtar. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de correlación negativo de - 0.1333 para las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, lo cual permitió inferir que cualquier cambio que se produzca en la cantidad de prescripciones médicas obtenidas a favor del medicamento Axtar, tenderá a generar una respuesta o cambio muy reducido, en el volumen de venta del medicamento.

Cuadro No. 3

Coeficiente de correlación lineal para Axtar

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	-0.133372139
Coeficiente de determinación R ²	0.017788127
R ² ajustado	0.00085344
Error típico	401479.2629
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Rocephin

En el cuadro No. 4, se presenta el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el medicamento Rocephin. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de correlación positivo de 0.0666 para las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, lo cual permitió inferir que cualquier cambio que se produzca en la cantidad de prescripciones médicas obtenidas a favor del medicamento Rocephin, tenderá a generar una respuesta o cambio muy reducido, en el volumen de venta del medicamento.

Cuadro No. 4

Coeficiente de correlación lineal para Rocephin

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.066602246
Coeficiente de determinación R ²	0.004435859
R ² ajustado	-0.01272904
Error típico	183743.5606
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Mk

En el cuadro No. 5, se presenta el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el medicamento Ceftriaxona Mk. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de correlación positivo de 0.0794 para las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, lo cual permitió inferir que cualquier cambio que se produzca en la cantidad de prescripciones médicas obtenidas a favor del medicamento Ceftriaxona Mk, tenderá a generar una respuesta o cambio muy reducido, en el volumen de venta del medicamento.

Cuadro No. 5

Coeficiente de correlación lineal para Ceftriaxona Mk

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.079430951
Coeficiente de determinación R ²	0.006309276
R ² ajustado	-0.010823323
Error típico	71184.07938
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Aticef

En el cuadro No. 6, se presenta el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el medicamento Aticef. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de correlación negativo de - 0.0386 para las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, lo cual permitió inferir que cualquier cambio que se produzca en la cantidad de prescripciones médicas obtenidas a favor del medicamento Aticef, tenderá a generar una respuesta o cambio muy reducido, en el volumen de venta del medicamento.

Cuadro No. 6

Coeficiente de correlación lineal para Aticef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	-0.03865092
Coeficiente de determinación R ²	0.001493894
R ² ajustado	-0.015721729
Error típico	67951.68946
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Normon

En el cuadro No. 7, se presenta el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el medicamento Ceftriaxona Normon. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de correlación positivo de 0.3750 para las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, lo cual permitió inferir que cualquier cambio que se produzca en la cantidad de prescripciones médicas obtenidas a favor del medicamento Ceftriaxona Normon, tenderá a generar una respuesta o cambio muy reducido, en el volumen de venta del medicamento.

Cuadro No. 7

Coeficiente de correlación lineal para Ceftriaxona Normon

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.37507794
Coeficiente de determinación R ²	0.140683461
R ² ajustado	0.125867658
Error típico	108660.125
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Cefotrix

En el cuadro No. 8, se presenta el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el medicamento Cefotrix. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de correlación negativo de - 0.0922 para las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, lo cual permitió inferir que cualquier cambio que se produzca en la cantidad de prescripciones médicas obtenidas a favor del medicamento Cefotrix, tenderá a generar una respuesta o cambio muy reducido, en el volumen de venta del medicamento.

Cuadro No. 8

Coeficiente de correlación lineal para Cefotrix

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	-0.092261925
Coeficiente de determinación R ²	0.008512263
R ² ajustado	-0.008582353
Error típico	65138.53346
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Rocefort

En el cuadro No. 9, se presenta el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el medicamento Rocefort. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de correlación negativo de - 0.0442 para las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, lo cual permitió inferir que cualquier cambio que se produzca en la cantidad de prescripciones médicas obtenidas a favor del medicamento Rocefort, tenderá a generar una respuesta o cambio muy reducido, en el volumen de venta del medicamento.

Cuadro No. 9

Coeficiente de correlación lineal para Rocefort

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	-0.044236412
Coeficiente de determinación R ²	0.00195686
R ² ajustado	-0.01525078
Error típico	43472.98449
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Rowecef

En el cuadro No. 10, se presenta el coeficiente de correlación lineal de Pearson para el medicamento Rowecef. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de correlación positivo de 0.0670 para las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, lo cual permitió inferir que cualquier cambio que se produzca en la cantidad de prescripciones médicas obtenidas a favor del medicamento Rowecef, tenderá a generar una respuesta o cambio muy reducido, en el volumen de venta del medicamento.

Cuadro No. 10

Coeficiente de correlación lineal para Rowecef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.067068255
Coeficiente de determinación R ²	0.004498151
R ² ajustado	-0.012665674
Error típico	30605.60907
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

4.2. Determinación de la significancia del coeficiente de correlación lineal de Pearson

- Medicamento antibiótico Axtar

Ho: $\rho = 0$, por lo tanto, no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

H1: $\rho \neq 0$, por lo tanto, si existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

Estadístico t teórico, para un $\alpha = 0.05$, $n - 2$ grados de libertad y distribución de probabilidad T de *student* a dos colas. $t_{(0.025,58)} = \pm 2.00171748$

Estadístico t correspondiente al coeficiente de correlación =

$$t = \frac{(-0.1333)\sqrt{60 - 2}}{\sqrt{1 - (-0.1333)^2}} = -1.024888$$

A raíz de que el estadístico t, correspondiente al coeficiente de correlación, se encontró dentro del intervalo definido por el estadístico t teórico (± 2.00171748), se aceptó la hipótesis nula, encontrando entonces que no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales del medicamento antibiótico Axtar.

- Medicamento antibiótico Rocephin

Ho: $\rho = 0$, por lo tanto, no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

H1: $\rho \neq 0$, por lo tanto, si existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

Estadístico t teórico, para un $\alpha = 0.05$, n - 2 grados de libertad y distribución de probabilidad T de *student* a dos colas. $t_{(0.025,58)} = \pm 2.00171748$

Estadístico t correspondiente al coeficiente de correlación =

$$t = \frac{(0.0666)\sqrt{60 - 2}}{\sqrt{1 - (0.0666)^2}} = 0.508356$$

A raíz de que el estadístico t, correspondiente al coeficiente de correlación, se encontró dentro del intervalo definido por el estadístico t teórico (± 2.00171748), se aceptó la hipótesis nula, encontrando entonces que no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales del medicamento antibiótico Rocephin.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Mk

Ho: $\rho = 0$, por lo tanto, no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

H1: $\rho \neq 0$, por lo tanto, si existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

Estadístico t teórico, para un $\alpha = 0.05$, $n - 2$ grados de libertad y distribución de probabilidad T de *student* a dos colas. $t_{(0.025,58)} = \pm 2.00171748$

Estadístico t correspondiente al coeficiente de correlación =

$$t = \frac{(0.0794)^2 \sqrt{60 - 2}}{\sqrt{1 - (0.0794)^2}} = 0.606845$$

A raíz de que el estadístico t, correspondiente al coeficiente de correlación, se encontró dentro del intervalo definido por el estadístico t teórico (± 2.00171748), se aceptó la hipótesis nula, encontrando entonces que no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales del medicamento antibiótico Ceftriaxona Mk.

- Medicamento antibiótico Aticef

$H_0: \rho = 0$, por lo tanto, no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

$H_1: \rho \neq 0$, por lo tanto, si existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

Estadístico t teórico, para un $\alpha = 0.05$, $n - 2$ grados de libertad y distribución de probabilidad T de *student* a dos colas. $t_{(0.025,58)} = \pm 2.00171748$

Estadístico t correspondiente al coeficiente de correlación =

$$t = \frac{(-0.0386)^2 \sqrt{60 - 2}}{\sqrt{1 - (-0.0386)^2}} = -0.294576$$

A raíz de que el estadístico t, correspondiente al coeficiente de correlación, se encontró dentro del intervalo definido por el estadístico t teórico (± 2.00171748), se aceptó la hipótesis nula, encontrando entonces que no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales del medicamento antibiótico Aticef.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Normon

Ho: $\rho = 0$, por lo tanto, no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

H1: $\rho \neq 0$, por lo tanto, si existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

Estadístico t teórico, para un $\alpha = 0.05$, n - 2 grados de libertad y distribución de probabilidad T de *student* a dos colas. $t_{(0.025,58)} = \pm 2.00171748$

Estadístico t correspondiente al coeficiente de correlación =

$$t = \frac{(0.3750)\sqrt{60 - 2}}{\sqrt{1 - (0.3750)^2}} = 3.081477$$

A raíz de que el estadístico t, correspondiente al coeficiente de correlación, se encontró fuera del intervalo definido por el estadístico t teórico (± 2.00171748), se rechazó la hipótesis nula, encontrando entonces que si existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales del medicamento antibiótico Ceftriaxona Normon.

- Medicamento antibiótico Cefotrix

Ho: $\rho = 0$, por lo tanto, no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

H1: $\rho \neq 0$, por lo tanto, si existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

Estadístico t teórico, para un $\alpha = 0.05$, n - 2 grados de libertad y distribución de probabilidad T de *student* a dos colas. $t_{(0.025,58)} = \pm 2.00171748$

Estadístico t correspondiente al coeficiente de correlación =

$$t = \frac{(-0.0922)\sqrt{60 - 2}}{\sqrt{1 - (-0.0922)^2}} = -0.705655$$

A raíz de que el estadístico t, correspondiente al coeficiente de correlación, se encontró dentro del intervalo definido por el estadístico t teórico (± 2.00171748), se aceptó la hipótesis nula, encontrando entonces que no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales del medicamento antibiótico Cefotrix.

- Medicamento antibiótico Rocefort

Ho: $\rho = 0$, por lo tanto, no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

H1: $\rho \neq 0$, por lo tanto, si existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

Estadístico t teórico, para un $\alpha = 0.05$, $n - 2$ grados de libertad y distribución de probabilidad T de *student* a dos colas. $t_{(0.025,58)} = \pm 2.00171748$

Estadístico t correspondiente al coeficiente de correlación =

$$t = \frac{(-0.0442)\sqrt{60-2}}{\sqrt{1-(-0.0442)^2}} = -0.337224$$

A raíz de que el estadístico t, correspondiente al coeficiente de correlación, se encontró dentro del intervalo definido por el estadístico t teórico (± 2.00171748), se aceptó la hipótesis nula, encontrando entonces que no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales del medicamento antibiótico Rocefort.

- Medicamento antibiótico Rowecef

$H_0: \rho = 0$, por lo tanto, no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

$H_1: \rho \neq 0$, por lo tanto, si existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales.

Estadístico t teórico, para un $\alpha = 0.05$, $n - 2$ grados de libertad y distribución de probabilidad T de *student* a dos colas. $t_{(0.025,58)} = \pm 2.00171748$

Estadístico t correspondiente al coeficiente de correlación =

$$t = \frac{(0.0670)\sqrt{60-2}}{\sqrt{1-(0.0670)^2}} = 0.511929$$

A raíz de que el estadístico t , correspondiente al coeficiente de correlación, se encontró dentro del intervalo definido por el estadístico t teórico (± 2.00171748), se aceptó la hipótesis nula, encontrando entonces que no existe correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales del medicamento antibiótico Rowecef.

4.3. Cálculo del coeficiente de determinación

A continuación se muestran los coeficientes de determinación para los principales medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, y que participan dentro de la industria farmacéutica guatemalteca.

Este coeficiente indica el porcentaje de la variación total en la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, que la regresión elaborada a partir de la variable independiente, índice de prescripción médica, es capaz de explicar.

- Medicamento antibiótico Axtar

En el cuadro No. 11, se presenta el coeficiente de determinación para el medicamento Axtar. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.0177, el cual indica que el volumen de venta en Quetzales del medicamento Axtar, fue explicado en un 1.77% por la cantidad de prescripciones médicas que dicho medicamento recibió a su favor durante el período de tiempo estudiado.

En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, explicó en mínima parte la variación total que la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, experimentó.

Cuadro No. 11

Coeficiente de determinación para Axtar

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	-0.133372139
Coeficiente de determinación R ²	0.017788127
R ² ajustado	0.00085344
Error típico	401479.2629
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Rocephin

En el cuadro No. 12, se presenta el coeficiente de determinación para el medicamento Rocephin. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.0044, el cual indica que el volumen de venta en Quetzales del medicamento Rocephin, fue explicado en un 0.44% por la cantidad de prescripciones médicas que dicho medicamento recibió a su favor durante el período de tiempo estudiado.

En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, explicó en mínima parte la variación total que la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, experimentó.

Cuadro No. 12

Coeficiente de determinación para Rocephin

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.066602246
Coeficiente de determinación R ²	0.004435859
R ² ajustado	-0.01272904
Error típico	183743.5606
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Mk

En el cuadro No. 13, se presenta el coeficiente de determinación para el medicamento Ceftriaxona Mk. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.0063, el cual indica que el volumen de venta en Quetzales del medicamento Ceftriaxona Mk, fue explicado en un 0.63% por la cantidad de prescripciones médicas que dicho medicamento recibió a su favor durante el período de tiempo estudiado.

En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, explicó en mínima parte la variación total que la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, experimentó.

Cuadro No. 13

Coeficiente de determinación para Ceftriaxona Mk

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.079430951
Coeficiente de determinación R ²	0.006309276
R ² ajustado	-0.010823323
Error típico	71184.07938
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Aticef

En el cuadro No. 14, se presenta el coeficiente de determinación para el medicamento Aticef. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.0014, el cual indica que el volumen de venta en Quetzales del medicamento Aticef, fue explicado en un 0.14% por la cantidad de prescripciones médicas que dicho medicamento recibió a su favor durante el período de tiempo estudiado.

En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, explicó en mínima parte la variación total que la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, experimentó.

Cuadro No. 14

Coefficiente de determinación para Aticef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	-0.03865092
Coefficiente de determinación R ²	0.001493894
R ² ajustado	-0.015721729
Error típico	67951.68946
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health 2011 - 2015*.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Normon

En el cuadro No. 15, se presenta el coeficiente de determinación para el medicamento Ceftriaxona Normon. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.1406, el cual indica que el volumen de venta en Quetzales del medicamento Ceftriaxona Normon, fue explicado en un 14.06% por la cantidad de prescripciones médicas que dicho medicamento recibió a su favor durante el período de tiempo estudiado.

En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, explicó en mínima parte la variación total que la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, experimentó.

Cuadro No. 15

Coeficiente de determinación para Ceftriaxona Normon

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0.37507794
Coeficiente de determinación R ²	0.140683461
R ² ajustado	0.125867658
Error típico	108660.125
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Cefotrix

En el cuadro No. 16, se presenta el coeficiente de determinación para el medicamento Cefotrix. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.0085, el cual indica que el volumen de venta en Quetzales del medicamento Cefotrix, fue explicado en un 0.85% por la cantidad de prescripciones médicas que dicho medicamento recibió a su favor durante el período de tiempo estudiado.

En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, explicó en mínima parte la variación total que la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, experimentó.

Cuadro No. 16

Coeficiente de determinación para Cefotrix

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	-0.092261925
Coeficiente de determinación R ²	0.008512263
R ² ajustado	-0.008582353
Error típico	65138.53346
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Rocefort

En el cuadro No. 17, se presenta el coeficiente de determinación para el medicamento Rocefort. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.0019, el cual indica que el volumen de venta en Quetzales del medicamento Rocefort, fue explicado en un 0.19% por la cantidad de prescripciones médicas que dicho medicamento recibió a su favor durante el período de tiempo estudiado.

En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, explicó en mínima parte la variación total que la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, experimentó.

Cuadro No. 17

Coeficiente de determinación para Rocefort

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	-0.044236412
Coeficiente de determinación R ²	0.00195686
R ² ajustado	-0.01525078
Error típico	43472.98449
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Rowecef

En el cuadro No. 18, se presenta el coeficiente de determinación para el medicamento Rowecef. Como puede apreciarse, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.0044, el cual indica que el volumen de venta en Quetzales del medicamento Rowecef, fue explicado en un 0.44% por la cantidad de prescripciones médicas que dicho medicamento recibió a su favor durante el período de tiempo estudiado.

En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, explicó en mínima parte la variación total que la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, experimentó.

Cuadro No. 18

Coefficiente de determinación para Rowecef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.067068255
Coefficiente de determinación R ²	0.004498151
R ² ajustado	-0.012665674
Error típico	30605.60907
Observaciones	60

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

4.4. Elaboración de matriz de correlación

Luego de calcular e interpretar las correlaciones existentes entre el índice de prescripción médica y el volumen de venta en Quetzales de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, se procedió a calcular e interpretar las correlaciones existentes entre otras variables independientes de la industria farmacéutica guatemalteca, tales como: *Market share* en unidades, precio promedio y estacionalidad; con la variable dependiente volumen de venta en Quetzales.

- Medicamento antibiótico Axtar

La matriz de correlación que se muestra en el cuadro No. 19, elaborada a partir de información de mercado recabada para el medicamento Axtar, mostró claramente que el *market share* en unidades, fue la variable independiente con mayor coeficiente de correlación (0.8228) con respecto a la variable dependiente volumen de venta en Quetzales. En otras palabras, la variable independiente con la mayor influencia sobre el volumen de venta en Quetzales, fue el *market share* en unidades, seguida de la estacionalidad, luego el índice de prescripción médica y finalmente el precio promedio.

Cuadro No. 19

Matriz de correlación para Axtar

	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Venta en Q.	1				
Índice de Prescripción Médica	-0.133372139	1			
Market Share en UN	0.822865587	-0.127090586	1		
Precio promedio en Q.	0.022740598	-0.023852273	-0.277466097	1	
Estacionalidad	0.253155485	-0.082362484	0.183098628	-0.043807372	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Rocephin

La matriz de correlación que se muestra en el cuadro No. 20, elaborada a partir de información de mercado recabada para el medicamento Rocephin, mostró claramente que el *market share* en unidades, fue la variable independiente con mayor coeficiente de correlación (0.8430) con respecto a la variable dependiente volumen de venta en Quetzales. En otras palabras, la variable independiente con la mayor influencia sobre el volumen de venta en Quetzales, fue el *market share* en unidades, seguida del precio promedio, luego la estacionalidad y finalmente el índice de prescripción médica.

Cuadro No. 20

Matriz de correlación para Rocephin

	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Estacionalidad	Precio promedio en Q.
Venta en Q.	1				
Índice de Prescripción Médica	0.066602246	1			
Market Share en UN	0.84303897	0.235454138	1		
Estacionalidad	0.191374182	-0.029603534	0.063274832	1	
Precio promedio en Q.	-0.446421906	-0.270349057	-0.543199813	-0.06634317	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Mk

La matriz de correlación que se muestra en el cuadro No. 21, elaborada a partir de información de mercado recabada para el medicamento Ceftriaxona Mk, mostró claramente que el *market share* en unidades, fue la variable independiente con mayor coeficiente de correlación (0.6113) con respecto a la variable dependiente volumen de venta en Quetzales. En otras palabras, la variable independiente con la mayor influencia sobre el volumen de venta en Quetzales, fue el *market share* en unidades, seguida del precio promedio, luego la estacionalidad y finalmente el índice de prescripción médica.

Cuadro No. 21

Matriz de correlación para Ceftriaxona Mk

	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Precio promedio en Q.	Market Share en UN	Estacionalidad
Venta en Q.	1				
Índice de Prescripción Médica	0.079430951	1			
Precio promedio en Q.	0.235987196	0.370363111	1		
Market Share en UN	0.611398595	0.053813889	0.107438459	1	
Estacionalidad	0.149273669	-0.070204984	-0.052129664	-0.08029774	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Aticef

La matriz de correlación que se muestra en el cuadro No. 22, elaborada a partir de información de mercado recabada para el medicamento Aticef, mostró claramente que el *market share* en unidades, fue la variable independiente con mayor coeficiente de correlación (0.7116) con respecto a la variable dependiente volumen de venta en Quetzales. En otras palabras, la variable independiente con la mayor influencia sobre el volumen de venta en Quetzales, fue el *market share* en unidades, seguida de la estacionalidad, luego el precio promedio y finalmente el índice de prescripción médica.

Cuadro No. 22

Matriz de correlación para Aticef

	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Estacionalidad	Precio promedio en Q.
Venta en Q.	1				
Índice de Prescripción Médica	-0.03865092	1			
Market Share en UN	0.71169364	-0.106586625	1		
Estacionalidad	0.19571116	-0.0044589	-0.041011785	1	
Precio promedio en Q.	0.195126493	0.145826576	0.158026033	0.256315642	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Normon

La matriz de correlación que se muestra en el cuadro No. 23, elaborada a partir de información de mercado recabada para el medicamento Ceftriaxona Normon, mostró claramente que el *market share* en unidades, fue la variable independiente con mayor coeficiente de correlación (0.8718) con respecto a la variable dependiente volumen de venta en Quetzales. En otras palabras, la variable independiente con la mayor influencia sobre el volumen de venta en Quetzales, fue el *market share* en unidades, seguida del índice de prescripción médica, luego el precio promedio y finalmente la estacionalidad.

Cuadro No. 23

Matriz de correlación para Ceftriaxona Normon

	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Venta en Q.	1				
Índice de Prescripción Médica	0.37507794	1			
Market Share en UN	0.871813505	0.371249355	1		
Precio promedio en Q.	0.155887685	-0.152544834	-0.03719178	1	
Estacionalidad	0.075219108	0.191247224	0.019259956	-0.105240707	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Cefotrix

La matriz de correlación que se muestra en el cuadro No. 24, elaborada a partir de información de mercado recabada para el medicamento Cefotrix, mostró claramente que el *market share* en unidades, fue la variable independiente con mayor coeficiente de correlación (0.6977) con respecto a la variable dependiente volumen de venta en Quetzales. En otras palabras, la variable independiente con la mayor influencia sobre el volumen de venta en Quetzales, fue el *market share* en unidades, seguida del precio promedio, luego la estacionalidad y finalmente el índice de prescripción médica.

Cuadro No. 24

Matriz de correlación para Cefotrix

	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Venta en Q.	1				
Índice de Prescripción Médica	-0.092261925	1			
Market Share en UN	0.697779298	-0.086964118	1		
Precio promedio en Q.	0.620134619	-0.410150871	0.303023699	1	
Estacionalidad	0.094819462	0.047716675	-0.141355757	0.131435088	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Rocefort

La matriz de correlación que se muestra en el cuadro No. 25, elaborada a partir de información de mercado recabada para el medicamento Rocefort, mostró claramente que el *market share* en unidades, fue la variable independiente con mayor coeficiente de correlación (0.8205) con respecto a la variable dependiente volumen de venta en Quetzales. En otras palabras, la variable independiente con la mayor influencia sobre el volumen de venta en Quetzales, fue el *market share* en unidades, seguida del precio promedio, luego la estacionalidad y finalmente el índice de prescripción médica.

Cuadro No. 25

Matriz de correlación para Rocefort

	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Estacionalidad	Precio promedio en Q.
Venta en Q.	1				
Índice de Prescripción Médica	-0.044236412	1			
Market Share en UN	0.820588222	-0.049225304	1		
Estacionalidad	-0.173616512	0.02726454	-0.253696814	1	
Precio promedio en Q.	-0.341351617	-0.09739668	-0.448893779	-0.148275552	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

- Medicamento antibiótico Rowecef

La matriz de correlación que se muestra en el cuadro No. 26, elaborada a partir de información de mercado recabada para el medicamento Rowecef, mostró claramente que el *market share* en unidades, fue la variable independiente con mayor coeficiente de correlación (0.7166) con respecto a la variable dependiente volumen de venta en Quetzales. En otras palabras, la variable independiente con la mayor influencia sobre el volumen de venta en Quetzales, fue el *market share* en unidades, seguida del precio promedio, luego la estacionalidad y finalmente el índice de prescripción médica.

Cuadro No. 26

Matriz de correlación para Rowecef

	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Estacionalidad	Precio promedio en Q.
Venta en Q.	1				
Índice de Prescripción Médica	0.067068255	1			
Market Share en UN	0.716609931	0.080705445	1		
Estacionalidad	0.142459368	0.042463161	-0.057970882	1	
Precio promedio en Q.	-0.17687789	0.000478995	-0.412095225	0.046529082	1

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

4.5. Análisis de varianza (ANOVA)

A continuación se presenta el análisis de varianza que se realizó para cada uno de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, que participan dentro de la industria farmacéutica guatemalteca.

- Medicamento Antibiótico Axtar

El cuadro No. 27 muestra la regresión lineal obtenida para el medicamento Axtar. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 1.0503 y su valor crítico fue de 0.3096. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 1$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 58$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 4.0068. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión lineal obtenida para el medicamento Axtar no fue significativa, dado que $1.0503 < 4.0068$.

En relación a la significancia de las variables independientes que integran la regresión lineal, haciendo énfasis específicamente al índice de prescripción médica, se pudo observar que el estadístico t obtenido para la misma fue de -1.0248, dato que se encuentra dentro del rango de no significancia establecido para una variable independiente (-2 a 2). En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, no fue significativa para la regresión lineal.

Cuadro No. 27

Regresión lineal para Axtar

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	-0.133372139
Coefficiente de determinación R ²	0.017788127
R ² ajustado	0.00085344
Error típico	401479.2629
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1.69309E+11	1.69309E+11	1.050395972	0.309671549
Residuos	58	9.34876E+12	1.61186E+11		
Total	59	9.51807E+12			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	1309096.37	534572.1721	2.448867409	0.017374119	239033.9068	2379158.834
Índice de Prescripción Médica	-1189242.005	1160362.584	-1.024888273	0.309671549	-3511960.078	1133476.068

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

El cuadro No. 28 muestra la regresión múltiple obtenida para el medicamento Axtar. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 42.5814 y su valor crítico fue de 3.13238E-16. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 4$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 55$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 2.5396. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión múltiple obtenida para el medicamento Axtar fue significativa, dado que $42.5814 > 2.5396$. Asimismo, esta regresión múltiple fue capaz de explicar en un 75.59%, la variación total en el volumen de venta en Quetzales.

En relación a la significancia de las variables independientes que integraron la regresión múltiple (estadísticos t menores a -2 y mayores a 2), se obtuvieron los siguientes estadísticos t para cada una de las mismas:

- Índice de prescripción médica	- 0.1004	No fue significativa
- <i>Market share</i> en unidades	12.3612	Fue significativa
- Precio promedio	3.8974	Fue significativa
- Estacionalidad	1.5270	No fue significativa

Cuadro No. 28

Regresión múltiple para Axtar

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.86943035
Coefficiente de determinación R ²	0.755909134
R ² ajustado	0.738157071
Error típico	205527.0292
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	4	7.1948E+12	1.7987E+12	42.58148102	3.13238E-16
Residuos	55	2.32327E+12	42241359745		
Total	59	9.51807E+12			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-1159367.335	371229.328	-3.123048873	0.002853577	-1903327.533	-415407.1364
Índice de Prescripción Médica	-60362.47411	601122.1183	-0.100416325	0.92037896	-1265038.119	1144313.171
Market Share en UN	3129389.723	253161.9066	12.36121881	1.65417E-17	2622041.925	3636737.521
Precio promedio en Q.	8792.200607	2255.866653	3.897482413	0.000266203	4271.342809	13313.0584
Estacionalidad	83753.60884	54846.26734	1.527061237	0.132476603	-26160.7671	193667.9848

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

En los cuadros No. 29 y No. 30, se muestran las iteraciones realizadas para optimizar la significancia de la regresión múltiple para el medicamento Axtar. Básicamente se incrementó el estadístico F a un valor mayor que el obtenido inicialmente, se redujo la capacidad de explicación de la regresión múltiple y se eliminaron aquellas variables independientes que afectaban la significancia de la regresión múltiple y cuyo aporte al coeficiente de determinación era despreciable.

Cuadro No. 29

Regresión múltiple iteración 1 para Axtar

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.869404614
Coefficiente de determinación R ²	0.755864383
R ² ajustado	0.74278569
Error típico	203702.3706
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	7.19437E+12	2.39812E+12	57.7935685	3.77638E-17
Residuos	56	2.3237E+12	41494655788		
Total	59	9.51807E+12			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-1189520.509	216333.0836	-5.498560319	9.79049E-07	-1622887.751	-756153.2671
Market Share en UN	3132613.249	248888.9573	12.58638906	5.79459E-18	2634028.755	3631197.742
Precio promedio en Q.	8806.177442	2231.579211	3.946163954	0.000223756	4335.7871	13276.56778
Estacionalidad	84085.47806	54260.56467	1.549660948	0.126856386	-24611.49452	192782.4506

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 30

Regresión múltiple iteración 2 para Axtar

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.863362676
Coefficiente de determinación R ²	0.745395111
R ² ajustado	0.736461606
Error típico	206191.3617
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	7.09473E+12	3.54736E+12	83.43814902	1.16735E-17
Residuos	57	2.42335E+12	42514877648		
Total	59	9.51807E+12			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-1184168.7	218948.5017	-5.408434817	1.30825E-06	-1622605.512	-745731.8876
Market Share en UN	3201305.602	247902.2733	12.91357905	1.43571E-18	2704889.863	3697721.342
Precio promedio en Q.	8831.793817	2258.784377	3.909976493	0.000247949	4308.656122	13354.93151

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Como resultado final, se obtuvo una regresión múltiple más significativa para el medicamento Axtar, la cual se caracterizó por lo siguiente: un estadístico F de Fisher de 83.4381, un valor crítico de $1.16735E-17$, una capacidad de explicación de la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, del 74.53% y variables independientes significativas, como lo fueron: *market share* en unidades y precio promedio, cuyos estadísticos t obtuvieron valores fuera del rango de no significancia (-2 a 2).

- Medicamento antibiótico Rocephin

El cuadro No. 31 muestra la regresión lineal obtenida para el medicamento Rocephin. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 0.2584 y su valor crítico fue de 0.6131. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 1$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 58$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 4.0068. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión lineal obtenida para el medicamento Rocephin no fue significativa, dado que $0.2584 < 4.0068$.

En relación a la significancia de las variables independientes que integran la regresión lineal, haciendo énfasis específicamente al índice de prescripción médica, se pudo observar que el estadístico t obtenido para la misma fue de 0.5083, dato que se encuentra dentro del rango de no significancia establecido para una variable independiente (-2 a 2). En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, no fue significativa para la regresión lineal.

Cuadro No. 31

Regresión lineal para Rocephin

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.066602246
Coefficiente de determinación R ²	0.004435859
R ² ajustado	-0.01272904
Error típico	183743.5606
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	8724905898	8724905898	0.258426173	0.613131638
Residuos	58	1.95818E+12	33761696044		
Total	59	1.9669E+12			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	239947.8593	104657.7616	2.292690534	0.025511248	30452.5881	449443.1305
Índice de Prescripción Médica	511113.6169	1005423.897	0.508356344	0.613131638	-1501460.977	2523688.211

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

El cuadro No. 32 muestra la regresión múltiple obtenida para el medicamento Rocephin. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 39.6188 y su valor crítico fue de 1.36024E-15. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 4$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 55$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 2.5396. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión múltiple obtenida para el medicamento Rocephin fue significativa, dado que $39.6188 > 2.5396$. Asimismo, esta regresión múltiple fue capaz de explicar en un 74.23%, la variación total en el volumen de venta en Quetzales.

En relación a la significancia de las variables independientes que integraron la regresión múltiple (estadísticos t menores a -2 y mayores a 2), se obtuvieron los siguientes estadísticos t para cada una de las mismas:

- Índice de prescripción médica	- 1.8812	No fue significativa
- <i>Market share</i> en unidades	10.4797	Fue significativa
- Precio promedio	- 0.0898	No fue significativa
- Estacionalidad	1.6738	No fue significativa

Cuadro No. 32

Regresión múltiple para Rocephin

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.861602728
Coefficiente de determinación R ²	0.742359261
R ² ajustado	0.723621752
Error típico	95988.10669
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	1.46015E+12	3.65037E+11	39.6188892	1.36024E-15
Residuos	55	5.06754E+11	9213716626		
Total	59	1.9669E+12			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	140783.2345	153548.2009	0.916866715	0.363215478	-166934.2365	448500.7056
Índice de Prescripción Médica	-1034149.137	549723.5363	-1.881216773	0.065239758	-2135819.722	67521.44812
Market Share en UN	3018402.445	288022.8044	10.47973424	1.01405E-14	2441191.846	3595613.043
Precio promedio en Q.	-69.23427637	770.3333875	-0.089875731	0.928712467	-1613.016883	1474.54833
Estacionalidad	42300.08035	25271.01667	1.673857483	0.099837173	-8344.168767	92944.32947

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011 - 2015.

En los cuadros No. 33, No. 34 y No. 35, se muestran las iteraciones realizadas para optimizar la significancia de la regresión múltiple para el medicamento Rocephin. Básicamente se incrementó el estadístico F a un valor mayor que el obtenido inicialmente, se redujo la capacidad de explicación de la regresión múltiple y se eliminaron aquellas variables independientes que afectaban la significancia de la regresión múltiple y cuyo aporte al coeficiente de determinación era despreciable.

Cuadro No. 33

Regresión múltiple iteración 1 para Rocephin

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.861580769
Coefficiente de determinación R ²	0.742321422
R ² ajustado	0.728517212
Error típico	95134.19465
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	3	1.46007E+12	4.86691E+11	53.77500389	1.69765E-16	
Residuos	56	5.06829E+11	9050514992			
Total	59	1.9669E+12				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	127945.8071	55846.97935	2.291006758	0.02574828	16070.86407	239820.7502
Índice de Prescripción Médica	-1025446.755	536315.0482	-1.912023089	0.06099424	-2099814.898	48921.38771
Market Share en UN	3031579.606	245708.003	12.33813946	1.32217E-17	2539367.33	3523791.883
Estacionalidad	42378.83633	25031.14333	1.693044371	0.096003706	-7764.569233	92522.24189

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 34

Regresión múltiple iteración 2 para Rocephin

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.853892243
Coefficiente de determinación R ²	0.729131963
R ² ajustado	0.719627822
Error típico	96679.17907
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	2	1.43413E+12	7.17066E+11	76.71728715	6.81704E-17	
Residuos	57	5.32771E+11	9346863665			
Total	59	1.9669E+12				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	147092.7394	55578.09048	2.646595775	0.010492786	35799.53296	258385.9459
Índice de Prescripción Médica	-1071583.396	544320.8178	-1.968661423	0.05386146	-2161567.032	18400.24049
Market Share en UN	3070224.009	248618.5633	12.34913423	9.48346E-18	2572373.924	3568074.095

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 35

Regresión múltiple iteración 3 para Rocephin

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.84303897
Coefficiente de determinación R ²	0.710714706
R ² ajustado	0.705727028
Error típico	99046.85356
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1.39791E+12	1.39791E+12	142.4941181	2.93813E-17
Residuos	58	5.68996E+11	9810279199		
Total	59	1.9669E+12			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	47959.45175	24096.85622	1.990278371	0.051280393	-275.6466554	96194.55016
Market Share en UN	2954981.977	247546.2589	11.93709002	2.93813E-17	2459464.302	3450499.651

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Como resultado final, se obtuvo una regresión múltiple más significativa para el medicamento Rocephin, la cual se caracterizó por lo siguiente: un estadístico F de Fisher de 142.4941, un valor crítico de 2.93813E-17, una capacidad de explicación de la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, del 71.07% y una variable independiente significativa, como lo fueron: *market share* en unidades, cuyo estadístico t obtuvo un valor fuera del rango de no significancia (-2 a 2).

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Mk

El cuadro No. 36 muestra la regresión lineal obtenida para el medicamento Ceftriaxona Mk. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 0.3682 y su valor crítico fue de 0.5463. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 1$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 58$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 4.0068. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión lineal obtenida para el medicamento Ceftriaxona Mk no fue significativa, dado que $0.3682 < 4.0068$.

En relación a la significancia de las variables independientes que integran la regresión lineal, haciendo énfasis específicamente al índice de prescripción médica, se pudo observar que el estadístico t obtenido para la misma fue de 0.6068, dato que se encuentra dentro del rango de no significancia establecido para una variable independiente (-2 a 2). En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, no fue significativa para la regresión lineal.

Cuadro No. 36

Regresión lineal para Ceftriaxona Mk

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.079430951
Coefficiente de determinación R ²	0.006309276
R ² ajustado	-0.010823323
Error típico	71184.07938
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1866044615	1866044615	0.368261466	0.546321708
Residuos	58	2.93896E+11	5067173158		
Total	59	2.95762E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	184772.8907	39669.44551	4.657813799	1.91052E-05	105365.868	264179.9134
Índice de Prescripción Médica	268085.8009	441769.4438	0.606845504	0.546321708	-616211.8187	1152383.42

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011 - 2015.

El cuadro No. 37 muestra la regresión múltiple obtenida para el medicamento Ceftriaxona Mk. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 11.0662 y su valor crítico fue de 1.17691E-06. Utilizando la distribución de probabilidad F, con k = 4 grados de libertad de la regresión, n - p = 55 grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 2.5396. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión múltiple obtenida para el medicamento Ceftriaxona Mk fue significativa, dado que $11.0662 > 2.5396$. Asimismo, esta regresión múltiple fue capaz de explicar en un 44.59%, la variación total en el volumen de venta en Quetzales.

En relación a la significancia de las variables independientes que integraron la regresión múltiple (estadísticos t menores a -2 y mayores a 2), se obtuvieron los siguientes estadísticos t para cada una de las mismas:

- Índice de prescripción médica	- 0.0637	No fue significativa
- <i>Market share</i> en unidades	6.0115	Fue significativa
- Precio promedio	1.6944	No fue significativa
- Estacionalidad	2.0532	Fue significativa

Cuadro No. 37

Regresión múltiple para Ceftriaxona Mk

<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0.667777356					
Coefficiente de determinación R ²	0.445926598					
R ² ajustado	0.40563035					
Error típico	54585.03061					
Observaciones	60					

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F	
Regresión	4	1.31888E+11	32972045389	11.06620656	1.17691E-06	
Residuos	55	1.63874E+11	2979525567			
Total	59	2.95762E+11				

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-74955.39931	84514.88544	-0.886889912	0.378999954	-244327.0146	94416.21597
Índice de Prescripción Médica	-23298.26882	365262.3944	-0.063785019	0.949372668	-755300.4649	708703.9272
Market Share en UN	1159208.609	192831.5865	6.011507917	1.54145E-07	772765.474	1545651.744
Precio promedio en Q.	1798.379135	1061.318855	1.694475818	0.095830812	-328.5513797	3925.30965
Estacionalidad	29514.86732	14374.74294	2.053244878	0.044816827	707.2387159	58322.49593

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

En los cuadros No. 38, No. 39 y No. 40, se muestran las iteraciones realizadas para optimizar la significancia de la regresión múltiple para el medicamento Ceftriaxona Mk. Básicamente se incrementó el estadístico F a un valor mayor que el obtenido inicialmente, se redujo la capacidad de explicación de la regresión múltiple y se eliminaron aquellas variables independientes que afectaban la significancia de la regresión múltiple y cuyo aporte al coeficiente de determinación era despreciable.

Cuadro No. 38

Regresión múltiple iteración 1 para Ceftriaxona Mk

<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0.667746667					
Coefficiente de determinación R ²	0.445885611					
R ² ajustado	0.416200912					
Error típico	54097.46965					
Observaciones	60					

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	3	1.31876E+11	43958686423	15.02072179	2.73028E-07	
Residuos	56	1.63886E+11	2926536223			
Total	59	2.95762E+11				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-74910.98475	83757.14403	-0.894383227	0.374944878	-242696.7062	92874.73666
Precio promedio en Q.	1773.637273	979.0704814	1.811552189	0.075419237	-187.6765816	3734.951128
Market Share en UN	1159072.03	191097.4059	6.065346752	1.18982E-07	776257.9255	1541886.135
Estacionalidad	29564.27489	14225.64729	2.078237587	0.042282481	1066.87899	58061.6708

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 39

Regresión múltiple iteración 2 para Ceftriaxona Mk

<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0.642972245					
Coefficiente de determinación R ²	0.413413307					
R ² ajustado	0.392831318					
Error típico	55169.61165					
Observaciones	60					

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	2	1.22272E+11	61135991459	20.0861687	2.49728E-07	
Residuos	57	1.7349E+11	3043686050			
Total	59	2.95762E+11				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	71333.66316	22760.49366	3.134099999	0.002723047	25756.56077	116910.7655
Market Share en UN	1194980.925	193833.4416	6.164988428	7.70901E-08	806836.1528	1583125.696
Estacionalidad	28433.01122	14493.59645	1.961763688	0.054680042	-589.9150548	57455.93749

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 40

Regresión múltiple iteración 3 para Ceftriaxona Mk

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.611398595
Coefficiente de determinación R ²	0.373808242
R ² ajustado	0.363011833
Error típico	56508.12905
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	1.10558E+11	1.10558E+11	34.62338457	2.11418E-07
Residuos	58	1.85204E+11	3193168649		
Total	59	2.95762E+11			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	86374.96674	21950.139	3.935053292	0.000225071	42436.98972	130312.9438
Market Share en UN	1164447.275	197895.1128	5.88416388	2.11418E-07	768317.1675	1560577.382

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Como resultado final, se obtuvo una regresión múltiple más significativa para el medicamento Ceftriaxona Mk, la cual se caracterizó por lo siguiente: un estadístico F de Fisher de 34.6233, un valor crítico de 2.11418E-07, una capacidad de explicación de la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, del 37.38% y una variable independiente significativa, como lo fueron: *market share* en unidades, cuyo estadístico t obtuvo un valor fuera del rango de no significancia (-2 a 2).

- Medicamento antibiótico Aticef

El cuadro No. 41 muestra la regresión lineal obtenida para el medicamento Aticef. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 0.0867 y su valor crítico fue de 0.7693. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 1$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 58$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 4.0068. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión lineal obtenida para el medicamento Aticef no fue significativa, dado que $0.0867 < 4.0068$.

En relación a la significancia de las variables independientes que integran la regresión lineal, haciendo énfasis específicamente al índice de prescripción médica, se pudo observar que el estadístico t obtenido para la misma fue de -0.2945, dato que se encuentra dentro del rango de no significancia establecido para una variable independiente (-2 a 2). En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, no fue significativa para la regresión lineal.

Cuadro No. 41

Regresión lineal para Aticef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	-0.03865092
Coefficiente de determinación R ²	0.001493894
R ² ajustado	-0.015721729
Error típico	67951.68946
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	400679807.5	400679807.5	0.086775463	0.769369009
Residuos	58	2.67811E+11	4617432101		
Total	59	2.68212E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	183845.8187	41591.69751	4.420252832	4.38201E-05	100590.9906	267100.6468
Índice de Prescripción Médica	-96651.71048	328103.66	-0.294576752	0.769369009	-753422.5433	560119.1224

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

El cuadro No. 42 muestra la regresión múltiple obtenida para el medicamento Aticef. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 17.4328 y su valor crítico fue de 2.72141E-09. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 4$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 55$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 2.5396. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión múltiple obtenida para el medicamento Aticef fue significativa, dado que $17.4328 > 2.5396$. Asimismo, esta regresión múltiple fue capaz de explicar en un 55.90%, la variación total en el volumen de venta en Quetzales.

En relación a la significancia de las variables independientes que integraron la regresión múltiple (estadísticos t menores a -2 y mayores a 2), se obtuvieron los siguientes estadísticos t para cada una de las mismas:

- Índice de prescripción médica	0.3983	No fue significativa
- <i>Market share</i> en unidades	7.8536	Fue significativa
- Precio promedio	0.2015	No fue significativa
- Estacionalidad	2.3682	Fue significativa

Cuadro No. 42

Regresión múltiple para Aticef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.747698112
Coefficiente de determinación R ²	0.559052467
R ² ajustado	0.526983555
Error típico	46371.48535
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	4	1.49944E+11	37486108931	17.4328482	2.72141E-09
Residuos	55	1.18267E+11	2150314654		
Total	59	2.68212E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	9803.538458	69290.44386	0.141484711	0.888004005	-129057.6141	148664.691
Índice de Prescripción Médica	91108.82868	228698.7721	0.398379177	0.691893043	-367213.7524	549431.4098
Market Share en UN	1148703.133	146263.6655	7.853646557	1.51096E-10	855584.1971	1441822.069
Precio promedio en Q.	209.6954619	1040.20978	0.201589589	0.840981326	-1874.93152	2294.322444
Estacionalidad	29907.39	12628.31204	2.368280884	0.021412521	4599.687138	55215.09285

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011 - 2015.

En los cuadros No. 43 y No. 44, se muestran las iteraciones realizadas para optimizar la significancia de la regresión múltiple para el medicamento Aticef. Básicamente se incrementó el estadístico F a un valor mayor que el obtenido inicialmente, se redujo la capacidad de explicación de la regresión múltiple y se eliminaron aquellas variables independientes que afectaban la significancia de la regresión múltiple y cuyo aporte al coeficiente de determinación era despreciable.

Cuadro No. 43

Regresión múltiple iteración 1 para Aticef

<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0.747480207					
Coefficiente de determinación R ²	0.558726659					
R ² ajustado	0.535087016					
Error típico	45972.56387					
Observaciones	60					

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F	
Regresión	3	1.49857E+11	49952350153	23.63515616	5.16413E-10	
Residuos	56	1.18355E+11	2113476629			
Total	59	2.68212E+11				

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	21929.73114	34095.96148	0.643176792	0.522734473	-46372.68726	90232.14953
Índice de Prescripción Médica	99147.26571	223258.377	0.444092029	0.658687442	-348093.0059	546387.5373
Market Share en UN	1154426.614	142247.2621	8.115633282	4.99077E-11	869471.1067	1439382.122
Estacionalidad	30598.81654	12049.05595	2.539519832	0.013903919	6461.657035	54735.97604

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011.- 2015.

Cuadro No. 44

Regresión múltiple iteración 2 para Aticef

<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0.746439956					
Coefficiente de determinación R ²	0.557172607					
R ² ajustado	0.541634804					
Error típico	45647.67942					
Observaciones	60					

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F	
Regresión	2	1.4944E+11	74720117698	35.8591622	8.27337E-11	
Residuos	57	1.18772E+11	2083710636			
Total	59	2.68212E+11				

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	34965.47214	17223.749	2.030073252	0.047025404	475.5096864	69455.4346
Market Share en UN	1147676.145	140433.2641	8.172395284	3.55714E-11	866463.3847	1428888.906
Estacionalidad	30551.25635	11963.43364	2.553719716	0.013357015	6594.89372	54507.61899

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011 - 2015.

Como resultado final, se obtuvo una regresión múltiple más significativa para el medicamento Aticef, la cual se caracterizó por lo siguiente: un estadístico F de Fisher de 35.8591, un valor crítico de $8.27337E-11$, una capacidad de explicación de la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, del 55.71% y variables independientes significativas, como lo fueron: *market share* en unidades y estacionalidad, cuyos estadísticos t obtuvieron valores fuera del rango de no significancia (-2 a 2).

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Normon

El cuadro No. 45 muestra la regresión lineal obtenida para el medicamento Ceftriaxona Normon. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 9.4955 y su valor crítico fue de 0.0031. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 1$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 58$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 4.0068. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión lineal obtenida para el medicamento Ceftriaxona Normon si fue significativa, dado que $9.4955 > 4.0068$.

En relación a la significancia de las variables independientes que integran la regresión lineal, haciendo énfasis específicamente al índice de prescripción médica, se pudo observar que el estadístico t obtenido para la misma fue de 3.0814, dato que se encuentra fuera del rango de no significancia establecido para una variable independiente (-2 a 2). En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, si fue significativa para la regresión lineal.

Cuadro No. 45

Regresión lineal para Ceftriaxona Normon

<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple		0.37507794				
Coefficiente de determinación R ²		0.140683461				
R ² ajustado		0.125867658				
Error típico		108660.125				
Observaciones		60				

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F	
Regresión	1	1.12114E+11	1.12114E+11	9.495500617	0.003148558	
Residuos	58	6.84807E+11	11807022773			
Total	59	7.96921E+11				

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	48194.57934	31669.30468	1.521807309	0.133491069	-15198.42155	111587.5802
Índice de Prescripción Médica	2192998.714	711671.2863	3.081477019	0.003148558	768433.857	3617563.571

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

El cuadro No. 46 muestra la regresión múltiple obtenida para el medicamento Ceftriaxona Normon. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 57.4219 y su valor crítico fue de 5.3713E-19. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 4$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 55$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 2.5396. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión múltiple obtenida para el medicamento Aticef fue significativa, dado que $57.4219 > 2.5396$. Asimismo, esta regresión múltiple fue capaz de explicar en un 80.68%, la variación total en el volumen de venta en Quetzales.

En relación a la significancia de las variables independientes que integraron la regresión múltiple (estadísticos t menores a -2 y mayores a 2), se obtuvieron los siguientes estadísticos t para cada una de las mismas:

- Índice de prescripción médica	1.2003	No fue significativa
- <i>Market share</i> en unidades	13.2770	Fue significativa
- Precio promedio	3.4304	Fue significativa
- Estacionalidad	1.0798	No fue significativa

Cuadro No. 46

Regresión múltiple para Ceftriaxona Normon

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.898223741
Coefficiente de determinación R ²	0.806805889
R ² ajustado	0.792755409
Error típico	52908.22705
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	6.4296E+11	1.6074E+11	57.42194185	5.3713E-19
Residuos	55	1.5396E+11	2799280489		
Total	59	7.96921E+11			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-170911.5894	49198.88598	-3.473891451	0.001007678	-269508.3602	-72314.81863
Índice de Prescripción Médica	461080.6215	384122.5265	1.200347779	0.235148951	-308718.124	1230879.367
Market Share en UN	1489617.756	112194.8337	13.27706193	8.56176E-19	1264774.285	1714461.227
Precio promedio en Q.	2444.820595	712.6840497	3.430441014	0.001150003	1016.569843	3873.071346
Estacionalidad	15313.14818	14180.45586	1.079877004	0.28490977	-13105.1204	43731.41676

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

En los cuadros No. 47 y No. 48, se muestran las iteraciones realizadas para optimizar la significancia de la regresión múltiple para el medicamento Ceftriaxona Normon. Básicamente se incrementó el estadístico F a un valor mayor que el obtenido inicialmente, se redujo la capacidad de explicación de la regresión múltiple y se eliminaron aquellas variables independientes que afectaban la significancia de la regresión múltiple y cuyo aporte al coeficiente de determinación era despreciable.

Cuadro No. 47

Regresión múltiple iteración 1 para Ceftriaxona Normon

<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0.89594068					
Coefficiente de determinación R ²	0.802709702					
R ² ajustado	0.792140579					
Error típico	52986.64994					
Observaciones	60					

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	3	6.39696E+11	2.13232E+11	75.94856225	9.97358E-20	
Residuos	56	1.57225E+11	2807585072			
Total	59	7.96921E+11				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-163335.7905	48768.32065	-3.34921909	0.001454877	-261030.4763	-65641.10481
Índice de Prescripción Médica	538133.6063	377996.5956	1.423646701	0.160096845	-219084.5656	1295351.778
Market Share en UN	1482918.753	112189.2462	13.21801155	7.36222E-19	1258176.686	1707660.819
Precio promedio en Q.	2385.287685	711.6018044	3.351997803	0.001442791	959.7779746	3810.797395

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 48

Regresión múltiple iteración 2 para Ceftriaxona Normon

<i>Estadísticas de la regresión</i>						
Coefficiente de correlación múltiple	0.89194692					
Coefficiente de determinación R ²	0.795569309					
R ² ajustado	0.788396302					
Error típico	53461.75761					
Observaciones	60					

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	2	6.34006E+11	3.17003E+11	110.9115523	2.24163E-20	
Residuos	57	1.62915E+11	2858159527			
Total	59	7.96921E+11				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-137681.688	45723.32052	-3.011191804	0.00387412	-229241.058	-46122.31797
Market Share en UN	1542040.105	105154.6634	14.66449565	5.32456E-21	1331471.523	1752608.686
Precio promedio en Q.	2233.814422	709.911462	3.146609882	0.002625882	812.2412401	3655.387604

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Como resultado final, se obtuvo una regresión múltiple más significativa para el medicamento Ceftriaxona Normon, la cual se caracterizó por lo siguiente: un estadístico F de Fisher de 110.9115, un valor crítico de $2.24163E-20$, una capacidad de explicación de la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, del 79.55% y variables independientes significativas, como lo fueron: *market share* en unidades y precio promedio, cuyos estadísticos t obtuvieron valores fuera del rango de no significancia (-2 a 2).

- Medicamento antibiótico Cefotrix

El cuadro No. 49 muestra la regresión lineal obtenida para el medicamento Cefotrix. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 0.4979 y su valor crítico fue de 0.4832. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 1$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 58$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 4.0068. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión lineal obtenida para el medicamento Aticef no fue significativa, dado que $0.4979 < 4.0068$.

En relación a la significancia de las variables independientes que integran la regresión lineal, haciendo énfasis específicamente al índice de prescripción médica, se pudo observar que el estadístico t obtenido para la misma fue de - 0.7056, dato que se encuentra dentro del rango de no significancia establecido para una variable independiente (-2 a 2). En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, no fue significativa para la regresión lineal.

Cuadro No. 49

Regresión lineal para Cefotrix

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	-0.092261925
Coefficiente de determinación R ²	0.008512263
R ² ajustado	-0.008582353
Error típico	65138.53346
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	2112815750	2112815750	0.497949927	0.483226987
Residuos	58	2.46096E+11	4243028541		
Total	59	2.48208E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	131356.4735	30186.82446	4.351450538	5.55446E-05	70930.97922	191781.9679
Índice de Prescripción Médica	-411278.6623	582831.9378	-0.705655671	0.483226987	-1577943.542	755386.2178

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011 - 2015.

El cuadro No. 50 muestra la regresión múltiple obtenida para el medicamento Cefotrix. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 32.8271 y su valor crítico fue de 5.46791E-14. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 4$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 55$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 2.5396. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión múltiple obtenida para el medicamento Aticef fue significativa, dado que $32.8271 > 2.5396$. Asimismo, esta regresión múltiple fue capaz de explicar en un 70.47%, la variación total en el volumen de venta en Quetzales.

En relación a la significancia de las variables independientes que integraron la regresión múltiple (estadísticos t menores a -2 y mayores a 2), se obtuvieron los siguientes estadísticos t para cada una de las mismas:

- Índice de prescripción médica	1.9303	No fue significativa
- <i>Market share</i> en unidades	7.3326	Fue significativa
- Precio promedio	5.7620	Fue significativa
- Estacionalidad	1.3640	No fue significativa

Cuadro No. 50

Regresión múltiple para Cefotrix

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.839518074
Coefficiente de determinación R ²	0.704790596
R ² ajustado	0.683320821
Error típico	36499.93148
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	4	1.74935E+11	43733749062	32.82710697	5.46791E-14
Residuos	55	73273474887	1332244998		
Total	59	2.48208E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-126536.3411	32423.1252	-3.90265714	0.000261789	-191513.736	-61558.94615
Índice de Prescripción Médica	697162.3599	361166.215	1.930308902	0.058731219	-26630.90904	1420955.629
Market Share en UN	1342028.881	183021.2359	7.332640249	1.07529E-09	975246.1276	1708811.634
Precio promedio en Q.	1516.849428	263.2481423	5.762051783	3.88619E-07	989.2883616	2044.410494
Estacionalidad	13503.01832	9899.14307	1.364059316	0.178105199	-6335.307704	33341.34435

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011 - 2015.

En el cuadro No. 51, se muestra la iteración realizada para optimizar la significancia de la regresión múltiple para el medicamento Cefotrix. Básicamente se incrementó el estadístico F a un valor mayor que el obtenido inicialmente, se redujo la capacidad de explicación de la regresión múltiple y se eliminaron aquellas variables independientes que afectaban la significancia de la regresión múltiple y cuyo aporte al coeficiente de determinación era despreciable.

Cuadro No. 51

Regresión múltiple iteración 1 para Cefotrix

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.833548811
Coefficiente de determinación R ²	0.69480362
R ² ajustado	0.678453814
Error típico	36779.34372
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	1.72456E+11	57485381392	42.49613823	1.88014E-14
Residuos	56	75752326957	1352720124		
Total	59	2.48208E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-127706.0839	32659.89966	-3.910179924	0.000251553	-193131.7248	-62280.44308
Índice de Prescripción Médica	757775.5742	361165.9897	2.098136579	0.040417165	34273.15729	1481277.991
Market Share en UN	1292585.384	180769.245	7.150471771	1.95213E-09	930461.0713	1654709.696
Precio promedio en Q.	1595.122175	258.884758	6.161514442	8.29033E-08	1076.513686	2113.730664

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Como resultado final, se obtuvo una regresión múltiple más significativa para el medicamento Cefotrix, la cual se caracterizó por lo siguiente: un estadístico F de Fisher de 42.4961, un valor crítico de 1.88014E-14, una capacidad de explicación de la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, del 69.48% y variables independientes significativas, como lo fueron: índice de prescripción médica, *market share* en unidades y precio promedio, cuyos estadísticos t obtuvieron valores fuera del rango de no significancia (-2 a 2).

- Medicamento antibiótico Rocefort

El cuadro No. 52 muestra la regresión lineal obtenida para el medicamento Rocefort. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 0.1137 y su valor crítico fue de 0.7371. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 1$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 58$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 4.0068. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión lineal obtenida para el medicamento Rocefort no fue significativa, dado que $0.1137 < 4.0068$.

En relación a la significancia de las variables independientes que integran la regresión lineal, haciendo énfasis específicamente al índice de prescripción médica, se pudo observar que el estadístico t obtenido para la misma fue de -0.3372, dato que se encuentra dentro del rango de no significancia establecido para una variable independiente (-2 a 2). En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, no fue significativa para la regresión lineal.

Cuadro No. 52

Regresión lineal para Rocefort

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	-0.044236412
Coefficiente de determinación R ²	0.00195686
R ² ajustado	-0.01525078
Error típico	43472.98449
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	214920273.7	214920273.7	0.113720425	0.737164936
Residuos	58	1.09614E+11	1889900381		
Total	59	1.09829E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	89166.56876	22154.81976	4.024702965	0.000167443	44818.87869	133514.2588
Índice de Prescripción Médica	-101837.1857	301986.2386	-0.337224591	0.737164936	-706328.3195	502653.9481

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

El cuadro No. 53 muestra la regresión múltiple obtenida para el medicamento Rocefort. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 28.7539 y su valor crítico fue de 6.51414E-13. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 4$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 55$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 2.5396. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión múltiple obtenida para el medicamento Rocefort fue significativa, dado que $28.7539 > 2.5396$. Asimismo, esta regresión múltiple fue capaz de explicar en un 67.65%, la variación total en el volumen de venta en Quetzales.

En relación a la significancia de las variables independientes que integraron la regresión múltiple (estadísticos t menores a -2 y mayores a 2), se obtuvieron los siguientes estadísticos t para cada una de las mismas:

- Índice de prescripción médica	0.0190	No fue significativa
- <i>Market share</i> en unidades	9.2472	Fue significativa
- Precio promedio	0.5592	No fue significativa
- Estacionalidad	0.6146	No fue significativa

Cuadro No. 53

Regresión múltiple para Rocefort

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.822496621
Coefficiente de determinación R ²	0.676500691
R ² ajustado	0.652973469
Error típico	25416.40545
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	74299490743	18574872686	28.75395483	6.51414E-13
Residuos	55	35529651621	645993665.8		
Total	59	1.09829E+11			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%
Intercepción	-11491.76716	35914.62532	-0.31997458	0.75019999	-83466.28468	60482.75036
Índice de Prescripción Médica	3406.829544	178440.122	0.019092284	0.984836581	-354195.1662	361008.8252
Market Share en UN	566363.5601	61246.9146	9.24721782	8.5269E-13	443622.0004	689105.1198
Precio promedio en Q.	550.4130791	984.2268759	0.559233946	0.578272289	-1422.021657	2522.847815
Estacionalidad	4440.053073	7223.421756	0.614674488	0.541304416	-10036.00762	18916.11376

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

En los cuadros No. 54, No. 55 y No. 56, se muestran las iteraciones realizadas para optimizar la significancia de la regresión múltiple para el medicamento Rocefort. Básicamente se incrementó el estadístico F a un valor mayor que el obtenido inicialmente, se redujo la capacidad de explicación de la regresión múltiple y se eliminaron aquellas variables independientes que afectaban la significancia de la regresión múltiple y cuyo aporte al coeficiente de determinación era despreciable.

Cuadro No. 54

Regresión múltiple iteración 1 para Rocefort

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.822495318
Coefficiente de determinación R ²	0.676498547
R ² ajustado	0.659168112
Error típico	25188.53449
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	74299255269	24766418423	39.03528958	9.48393E-14
Residuos	56	35529887096	634462269.6		
Total	59	1.09829E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-11165.6123	31308.36205	-0.35663355	0.722706446	-73883.79801	51552.5734
Market Share en UN	566238.3496	60348.83309	9.382755566	4.36753E-13	445345.1098	687131.5894
Precio promedio en Q.	547.8640173	966.3866493	0.566920102	0.573033943	-1388.041069	2483.769103
Estacionalidad	4436.356223	7156.087699	0.619941567	0.537810796	-9899.010043	18771.72249

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 55

Regresión múltiple iteración 2 para Rocefort

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.821365868
Coefficiente de determinación R ²	0.674641889
R ² ajustado	0.663225815
Error típico	25038.14713
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	74095340110	37047670055	59.09578774	1.26563E-14
Residuos	57	35733802255	626908811.5		
Total	59	1.09829E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	5854.104758	8831.267995	0.662883831	0.510076775	-11830.20436	23538.41388
Market Share en UN	548838.0508	51650.72408	10.62595076	3.87553E-15	445409.2599	652266.8417
Estacionalidad	3205.884689	6778.285805	0.472963929	0.638045098	-10367.39851	16779.16789

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 56

Regresión múltiple iteración 3 para Rocefort

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.820588222
Coefficiente de determinación R ²	0.673365031
R ² ajustado	0.667733393
Error típico	24870.02022
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	73955103819	73955103819	119.5682503	1.02E-15
Residuos	58	35874038545	618517906		
Total	59	1.09829E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	8033.966785	7482.607336	1.073685471	0.287410447	-6944.099146	23012.03272
Market Share en UN	542640.5092	49625.42904	10.93472681	1.02E-15	443304.4202	641976.5982

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Como resultado final, se obtuvo una regresión múltiple más significativa para el medicamento Rocefort, la cual se caracterizó por lo siguiente: un estadístico F de Fisher de 119.5682, un valor crítico de 1.02E-15, una capacidad de explicación de la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, del 67.33% y una variable independiente significativa, como lo fueron: *market share* en unidades, cuyo estadístico t obtuvo un valor fuera del rango de no significancia (-2 a 2).

- Medicamento antibiótico Rowecef

El cuadro No. 57 muestra la regresión lineal obtenida para el medicamento Rowecef. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 0.2620 y su valor crítico fue de 0.6106. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 1$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 58$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 4.0068. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión lineal obtenida para el medicamento Rocefert no fue significativa, dado que $0.2620 < 4.0068$.

En relación a la significancia de las variables independientes que integran la regresión lineal, haciendo énfasis específicamente al índice de prescripción médica, se pudo observar que el estadístico t obtenido para la misma fue de 0.5119, dato que se encuentra dentro del rango de no significancia establecido para una variable independiente (-2 a 2). En otras palabras, la variable independiente índice de prescripción médica, no fue significativa para la regresión lineal.

Cuadro No. 57

Regresión lineal para Rowecef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.067068255
Coefficiente de determinación R ²	0.004498151
R ² ajustado	-0.012665674
Error típico	30605.60907
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	245483321.8	245483321.8	0.262071587	0.610644295
Residuos	58	54328791769	936703306.4		
Total	59	54574275091			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	46213.5529	12194.05958	3.789841489	0.000360909	21804.49065	70622.61516
Índice de Prescripción Médica	86573.25369	169111.745	0.511929279	0.610644295	-251940.683	425087.1904

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

El cuadro No. 58 muestra la regresión múltiple obtenida para el medicamento Rowecef. Como puede apreciarse, el estadístico F de Fisher obtenido fue de 17.7325 y su valor crítico fue de 2.10666E-09. Utilizando la distribución de probabilidad F, con $k = 4$ grados de libertad de la regresión, $n - p = 55$ grados de libertad del error y estableciendo un valor crítico de 0.0500, el estadístico F de Fisher teórico fue de 2.5396. Al comparar dichos resultados, se estableció que la regresión múltiple obtenida para el medicamento Rowecef fue significativa, dado que $17.7325 > 2.5396$. Asimismo, esta regresión múltiple fue capaz de explicar en un 56.32%, la variación total en el volumen de venta en Quetzales.

En relación a la significancia de las variables independientes que integraron la regresión múltiple (estadísticos t menores a -2 y mayores a 2), se obtuvieron los siguientes estadísticos t para cada una de las mismas:

- Índice de prescripción médica	- 0.0447	No fue significativa
- <i>Market share</i> en unidades	7.9786	Fue significativa
- Precio promedio	1.4083	No fue significativa
- Estacionalidad	2.0325	Fue significativa

Cuadro No. 58

Regresión múltiple para Rowecef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.750500222
Coefficiente de determinación R ²	0.563250583
R ² ajustado	0.53148699
Error típico	20817.51134
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	4	30738992289	7684748072	17.73258356	2.10666E-09
Residuos	55	23835282802	433368778.2		
Total	59	54574275091			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	10932.47731	10992.20411	0.994566441	0.324302797	-11096.39198	32961.34661
Índice de Prescripción Médica	-5173.90122	115608.6693	-0.044753575	0.964465824	-236858.8519	226511.0495
Market Share en UN	1325277.334	166102.4169	7.978675798	9.44766E-11	992400.6516	1658154.016
Precio promedio en Q.	62.48568539	44.36902447	1.408317765	0.16466488	-26.43182664	151.4031974
Estacionalidad	11114.06527	5468.093513	2.032530213	0.046939492	155.7609911	22072.36955

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011 - 2015.

En los cuadros No. 59 y No. 60, se muestran las iteraciones realizadas para optimizar la significancia de la regresión múltiple para el medicamento Rowecef. Básicamente se incrementó el estadístico F a un valor mayor que el obtenido inicialmente, se redujo la capacidad de explicación de la regresión múltiple y se eliminaron aquellas variables independientes que afectaban la significancia de la regresión múltiple y cuyo aporte al coeficiente de determinación era despreciable.

Cuadro No. 59

Regresión múltiple iteración 1 para Rowecef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.750489626
Coefficiente de determinación R ²	0.563234679
R ² ajustado	0.539836537
Error típico	20631.17907
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	30738124302	10246041434	24.0717692	3.88841E-10
Residuos	56	23836150789	425645549.8		
Total	59	54574275091			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	10607.65754	8181.441967	1.296551095	0.200103094	-5781.740147	26997.05523
Market Share en UN	1324602.591	163936.1481	8.079990939	5.71128E-11	996199.0239	1653006.158
Precio promedio en Q.	62.41415911	43.94335199	1.42033223	0.161054857	-25.61495291	150.4432711
Estacionalidad	11102.68654	5413.28866	2.051005818	0.044956098	258.5662716	21946.8068

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Cuadro No. 60

Regresión múltiple iteración 2 para Rowecef

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.739932867
Coefficiente de determinación R ²	0.547500648
R ² ajustado	0.531623477
Error típico	20814.47882
Observaciones	60

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	29879450958	14939725479	34.48351556	1.53148E-10
Residuos	57	24694824133	433242528.6		
Total	59	54574275091			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	19885.81037	4969.612011	4.001481468	0.000183704	9934.333966	29837.28676
Market Share en UN	1229012.72	150812.6491	8.149268163	3.8854E-11	927015.5995	1531009.841
Estacionalidad	11294.05244	5459.69169	2.068624583	0.043128061	361.208417	22226.89647

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Como resultado final, se obtuvo una regresión múltiple más significativa para el medicamento Rowecef, la cual se caracterizó por lo siguiente: un estadístico F de Fisher de 34.4835, un valor crítico de $1.53148E-10$, una capacidad de explicación de la variable dependiente, volumen de venta en Quetzales, del 54.75% y variables independientes significativas, como lo fueron: *market share* en unidades y estacionalidad, cuyos estadísticos t obtuvieron valores fuera del rango de no significancia (-2 a 2).

Como se comentó anteriormente, el conocimiento de si la prescripción médica incide o no en el volumen de venta de los medicamentos, le permitirá al profesional de *marketing* tomar mejores decisiones en torno a si debe dirigir exclusivamente todas sus estrategias, tácticas y acciones hacia el panel de médicos seleccionados, o bien, si debe dirigir sus esfuerzos hacia otros intermediarios del canal de comercialización que le permitan maximizar el aprovechamiento de las oportunidades comerciales que puedan presentarse dentro del mercado farmacéutico y, paralelamente, posicionar el medicamento en la mente de los consumidores a través de una propuesta de valor que maximice el beneficio ofrecido a los mismos.

A raíz de los resultados obtenidos en base a los análisis estadísticos realizados, se puede argumentar que la prescripción médica no incide en el volumen de venta de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca, durante el período 2011 - 2015.

5. PROPUESTA DE MODELO MATEMÁTICO

En este capítulo se elaboraron e interpretaron modelos matemáticos para cada uno de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona. Estos modelos matemáticos pueden utilizarse como herramientas de pronóstico para estimar a futuro, el volumen de venta en Quetzales esperado para cada medicamento. Asimismo, también se calcularon y explicaron los coeficientes estandarizados para cada una de las variables que integraron los modelos matemáticos elaborados.

5.1. Elaboración e interpretación del modelo matemático

- Medicamento antibiótico Axtar

$$\text{Volumen de venta en Q.} = -1,184,168.7 + 3,201,305.602(\text{Market Share en UN}) + 8,831.793817(\text{Precio promedio en Q.}) + \varepsilon$$

Donde cada una de las variables independientes que integraron el modelo matemático, tuvieron los siguientes pesos o ponderaciones dentro del mismo:

$$\text{Market Share en Unidades} = \beta_1 = 3,201,305.602 \left(\frac{0.1127}{401,650.69} \right) = 0.8982$$

$$\text{Precio promedio en Q.} = \beta_2 = 8,831.793817 \left(\frac{12.3698}{401,650.69} \right) = 0.2719$$

Por lo tanto, la variable independiente que más influyó o afectó al modelo del medicamento antibiótico Axtar, fue el *Market Share* en Unidades, con un 89.82%.

- Medicamento antibiótico Rocephin

$$\text{Volumen de venta en } Q. = 47,959.4517 + 2,954,981.977(\text{Market Share en UN}) + \varepsilon$$

Donde cada una de las variables independientes que integraron el modelo matemático, tuvieron los siguientes pesos o ponderaciones dentro del mismo:

$$\text{Market Share en Unidades} = \beta_1 = 2,954,981.977 \left(\frac{0.0520}{182,585.168} \right) = 0.8415$$

Por lo tanto, la única variable independiente que influyó o afectó al modelo del medicamento antibiótico Rocephin, fue el *Market Share* en Unidades, con un 84.15%.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Mk

$$\text{Volumen de venta en } Q. = 86,374.9667 + 1,164,447.275(\text{Market Share en UN}) + \varepsilon$$

Donde cada una de las variables independientes que integraron el modelo matemático, tuvieron los siguientes pesos o ponderaciones dentro del mismo:

$$\text{Market Share en Unidades} = \beta_1 = 1,164,447.275 \left(\frac{0.0371}{70,801.954} \right) = 0.6101$$

Por lo tanto, la única variable independiente que influyó o afectó al modelo del medicamento antibiótico Ceftriaxona Mk, fue el *Market Share* en Unidades, con un 61.01%.

- Medicamento antibiótico Aticef

$$\text{Volumen de venta en } Q. = 34,965.47214 + 1,147,676.145(\text{Market Share en UN}) + 30,551.25635(\text{Estacionalidad}) + \varepsilon$$

Donde cada una de las variables independientes que integraron el modelo matemático, tuvieron los siguientes pesos o ponderaciones dentro del mismo:

$$\text{Market Share en Unidades} = \beta_1 = 1,147,676.145 \left(\frac{0.0423}{67,423.7475} \right) = 0.7200$$

$$\text{Estacionalidad} = \beta_3 = 30,551.25635 \left(\frac{0.4971}{67,423.7475} \right) = 0.2252$$

Por lo tanto, la variable independiente que más influyó o afectó al modelo del medicamento antibiótico Aticef, fue el *Market Share* en Unidades, con un 72.00%.

- Medicamento antibiótico Ceftriaxona Normon

$$\text{Volumen de venta en } Q. = -137,681.688 + 1,542,040.105(\text{Market Share en UN}) + 2,233.814422(\text{Precio promedio en } Q.) + \varepsilon$$

Donde cada una de las variables independientes que integraron el modelo matemático, tuvieron los siguientes pesos o ponderaciones dentro del mismo:

$$\text{Market Share en Unidades} = \beta_1 = 1,542,040.105 \left(\frac{0.0662}{116,220.197} \right) = 0.8783$$

$$\text{Precio promedio en } Q. = \beta_2 = 2,233.814422 \left(\frac{9.8110}{116,220.197} \right) = 0.1885$$

Por lo tanto, la variable independiente que más influyó o afectó al modelo del medicamento antibiótico Ceftriaxona Normon, fue el *Market Share* en Unidades, con un 87.83%.

- Medicamento antibiótico Cefotrix

$$\text{Volumen de venta en Q.} = -127,706.083 + 1,292,585.384(\text{Market Share en UN}) + 1,595.122(\text{Precio promedio en Q.}) + 757,775.5742(\text{Indice de prescripción m.}) + \varepsilon$$

Donde cada una de las variables independientes que integraron el modelo matemático, tuvieron los siguientes pesos o ponderaciones dentro del mismo:

$$\text{Market Share en Unidades} = \beta_1 = 1,292,585.384 \left(\frac{0.0278}{64,860.798} \right) = 0.5540$$

$$\text{Precio promedio en Q.} = \beta_2 = 1,595.122 \left(\frac{21.2195}{64,860.798} \right) = 0.5218$$

$$\text{Índice de prescripción médica} = \beta_4 = 757,775.5742 \left(\frac{0.0145}{64,860.798} \right) = 0.1694$$

Por lo tanto, la variable independiente que más influyó o afectó al modelo del medicamento antibiótico Cefotrix, fue el *Market Share* en Unidades, con un 55.40%.

- Medicamento antibiótico Rocefort

$$\text{Volumen de venta en Q.} = 8,033.9667 + 542,640.509(\text{Market Share en UN}) + \varepsilon$$

Donde cada una de las variables independientes que integraron el modelo matemático, tuvieron los siguientes pesos o ponderaciones dentro del mismo:

$$\text{Market Share en Unidades} = \beta_1 = 542,640.509 \left(\frac{0.0652}{43,145.2302} \right) = 0.8200$$

Por lo tanto, la única variable independiente que influyó o afectó al modelo del medicamento antibiótico Rocefort, fue el *Market Share* en Unidades, con un 82.00%.

- Medicamento antibiótico Rowecef

$$\text{Volumen de venta en Q.} = 19,885.81037 + 1,229,012.72(\text{Market Share en UN}) + 11,294.05244(\text{Estacionalidad}) + \varepsilon$$

Donde cada una de las variables independientes que integraron el modelo matemático, tuvieron los siguientes pesos o ponderaciones dentro del mismo:

$$\text{Market Share en Unidades} = \beta_1 = 1,229,012.72 \left(\frac{0.0179}{30,413.6107} \right) = 0.7233$$

$$\text{Estacionalidad} = \beta_3 = 11,294.05244 \left(\frac{0.4971}{30,413.6107} \right) = 0.1845$$

Por lo tanto, la variable independiente que más influyó o afectó al modelo del medicamento antibiótico Rowecef, fue el *Market Share* en Unidades, con un 72.33%

Como se pudo apreciar durante el transcurso del capítulo, los modelos matemáticos fueron elaborados únicamente con variables significativas, las cuales se obtuvieron a partir del análisis de varianza realizado para cada uno de los medicamentos estudiados. El haber trabajado los modelos de esta manera, permitirá a los profesionales de *marketing*, obtener pronósticos más exactos y precisos.

De igual manera, se calcularon e interpretaron los coeficientes estandarizados para cada una de las variables que integraron los respectivos modelos matemáticos; esto con la finalidad de conocer el peso, ponderación o grado de influencia que cada una tuvo sobre el modelo matemático.

CONCLUSIONES

1. Al realizar el cruce estadístico de las variables: índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales, para cada uno de los medicamentos integrantes de la muestra, se obtuvieron coeficientes de correlación bajos y no significativos a nivel poblacional, coeficientes de determinación cuyo aporte explicativo estuvo por debajo del 15% en el 100% de los casos y regresiones múltiples cuyo análisis de varianza (ANOVA) demostró radicalmente que el 87.5% de las mismas no incluyen al índice de prescripción médica, por no ser este significativo para la regresión; podemos concluir entonces que la prescripción médica no incide en el volumen de ventas en Quetzales de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca, refutándose entonces la hipótesis de la investigación.

2. En promedio, durante el período 2011 - 2015, los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona presentaron en conjunto, un volumen de venta anual entre los Q. 20,000,000.00 y Q. 25,000,000.00, llegando a alcanzar crecimientos interanuales de hasta un 22% y obteniendo *market shares* del 2.87% para el competidor más pequeño, hasta un 42.05% para el líder.

3. Los coeficientes de correlación y determinación encontrados para los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, que participan dentro de la industria farmacéutica guatemalteca, fueron los siguientes:

Medicamento	Coefficiente de Correlación	Coefficiente de determinación
Axtar	-0.133372139	0.017788127
Rocephin	0.066602246	0.004435859
Ceftriaxona Mk	0.079430951	0.006309276
Aticef	-0.03865092	0.001493894
Ceftriaxona Normon	0.37507794	0.140683461
Cefotrix	-0.092261925	0.008512263
Rocefart	-0.044236412	0.00195686
Rowecef	0.067068255	0.004498151

4. Se determinó la significancia de cada uno de los coeficientes de correlación obtenidos para los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona; encontrando, a través de la inferencia estadística, que para el 87.5% de los casos estudiados, no existió correlación lineal significativa entre las variables índice de prescripción médica y volumen de venta en Quetzales y por lo tanto, se puede concluir que dicha correlación lineal fue espuria.
5. La ponderación o peso de las variables *market share* en unidades, precio promedio, estacionalidad e índice de prescripción médica, dentro de los modelos matemáticos de predicción del volumen de ventas en Quetzales, elaborados para los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, fueron las siguientes:

Medicamento	Market Share (U.)	Precio promedio	Estacionalidad	Índice de prescripción médica
Axtar	0.8982	0.2719		
Rocephin	0.8415			
Ceftriaxona Mk	0.6101			
Aticef	0.7200		0.2252	
Ceftriaxona Normon	0.8783	0.1885		
Cefotrix	0.554	0.5218		0.1694
Rocefort	0.8200			
Rowecef	0.7233		0.1845	

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer un mejor uso de la información disponible en las bases de datos del *IMS Health y Close Up*, dado que esto permitirá optimizar y enriquecer los análisis que se realizan para cada uno de los segmentos de mercado que integran la industria farmacéutica guatemalteca y, por ende, obtener un mayor conocimiento acerca del comportamiento y decisión de compra de los consumidores que hacen uso de los diferentes tipos de medicamentos existentes.
2. Es recomendable que se realice este mismo estudio pero orientado a otro tipo de medicamentos de prescripción médica, como por ejemplo: mucolíticos, antihistamínicos, laxantes, analgésicos, broncodilatadores, antisépticos y antihipertensivos. La finalidad de esta recomendación consiste en que pueda irse ampliando, a lo largo de toda la industria farmacéutica guatemalteca, la generación de conocimiento estadístico orientado hacia la búsqueda de resultados que demuestren científicamente, si la prescripción médica incide o no en los volúmenes de venta de los medicamentos, no importando el tipo de medicamento del cual se trate.
3. Es importante que para estudios a futuro, relacionados con este tema en particular, se actualice el período de tiempo y por consiguiente los datos a utilizar en la investigación. Esto se debe principalmente al hecho de que la industria farmacéutica guatemalteca es muy cambiante y dinámica, gracias a la participación e influencia de múltiples factores internos y externos, como por ejemplo: el aparecimiento de nuevas moléculas, vencimiento de patentes de productos innovadores, introducción de nuevas extensiones de línea y discontinuación de productos por falta de renovación del registro sanitario.

4. Se recomienda analizar el impacto que tienen otras variables, como por ejemplo la automedicación, la influencia del dependiente de farmacia en la decisión de compra, la cantidad de muestra médica entregada a los médicos y la normativa vigente en relación a la venta de medicamentos de prescripción únicamente bajo receta médica; dado que son variables internas y externas al canal de comercialización de los medicamentos y que por lo tanto, pueden o no influir drásticamente en el volumen de venta de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona, en la industria farmacéutica guatemalteca.

GLOSARIO

- **Agentes terapéuticos:** Se pueden definir como elementos utilizados para el tratamiento de una enfermedad.
- **Analgésicos:** Son medicamentos utilizados para calmar o eliminar el dolor, ya sea de cabeza, muscular, de artritis, etc. Existen diferentes tipos de analgésicos y cada uno tiene sus ventajas y riesgos.
- **Antihipertensivos:** Son fármacos que se utilizan para reducir la presión arterial.
- **Antihistamínicos:** Son fármacos que sirven para reducir o eliminar los efectos de las alergias, mediante el bloqueo de la acción de la histamina en las reacciones alérgicas.
- **Antimicrobiano:** Sustancia que elimina microorganismos o inhibe su crecimiento, tales como bacterias, hongos o parásitos.
- **Antisépticos:** Son sustancias antimicrobianas que se aplican a un tejido vivo o sobre la piel para reducir la posibilidad de infección, sepsis o putrefacción.
- **Bacterias gram - negativo:** Son todas aquellas bacterias que no se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram.
- **Bacterias gram - positivo:** Son todas aquellas bacterias que si se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram.
- **Barrera hematoencefálica:** Barrera protectora entre los vasos sanguíneos del cerebro y los tejidos cerebrales, que permite que la sangre fluya libremente hacia el cerebro.
- **Broncodilatadores:** Medicamentos que causan la dilatación de los bronquios y bronquiolos de los pulmones, provocando una disminución en la resistencia aérea y permitiendo así el flujo de aire.
- **Cepa:** Conjunto de organismos de la misma especie, colonia o cultivo, que tienen las mismas propiedades.

- **Cofepris:** Es la comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios de México.
- **Estreptococos:** Bacterias de forma redonda que se presenta asociadas en forma de pareja o cadena, pueden producir enfermedades como la faringitis y como la escarlatina.
- **Laxantes:** Son fármacos que se utilizan para el tratamiento del estreñimiento.
- **Marketing:** Es el proceso social y administrativo por el cual los grupos e individuos satisfacen sus necesidades al crear e intercambiar bienes y servicios.
- **Meningitis:** Inflamación del tejido delgado que rodea el cerebro y la medula espinal, llamada meninge.
- **Mucolíticos:** Son sustancias que tienen la capacidad de destruir las distintas estructuras químico físicas de la secreción bronquial anormal, consiguiendo una disminución de la viscosidad y, de esta forma, una más fácil y pronta eliminación.
- **Patología:** Enfermedad física y mental que padece una persona.

BIBLIOGRAFÍA

1. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (2004, 28 de diciembre). *Centro Colaborador*, [en línea]. Argentina: Equipo de redacción IQB. Recuperado el 17 de Octubre de 2015 de <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/c039.htm>
2. Aguado, Guadalupe. (2009, marzo). *Estrategias interactivas en la publicidad de productos de especial regulación: entre la internacionalización y la corrección*. [en línea]. Madrid, España: Universidad Carlos III de Madrid. Recuperado el 21 de Septiembre de 2015 de <http://revistas.ucm.es/index.php/ARAB/article/view/ARAB0909130001A>
3. Atienza Martin F.J., et al (2008, abril). *Factores relacionados con la variabilidad de un índice sintético cualitativo de prescripción farmacológica en médicos de atención primaria*, Med. Fam. Andal [en línea], No. 2, 79-86. Recuperado el 29 de Agosto de 2015, de <http://www.samfyc.es>
4. Ayala Ruiz, Luis Eduardo. (2012). Participación de Mercado (Market Share). [en línea]. *Gerencia de Mercadeo, Ciencias Económicas y Administrativas*, p.1. Recuperado el 03 de Agosto de 2016, de <http://3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc049.htm>
5. Baos, Vicente V. (1999). La calidad en la prescripción de medicamentos. [en línea]. España: *Revista Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud*. Vol. 23 - No. 2, pp. 45 - 54. Recuperado el 05 de Septiembre de 2015 de <http://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/prescripcion.pdf>

6. Barbu, Alina. (2014). Factores que influyen en la recordación de las visitas promocionales y mensajes clave en Rumania: Prácticas propuestas de Benchmarking. [en línea]. *Journal of Medical Marketing*, Vol. 14 pp. 20 - 31. Recuperado el 07 de Septiembre de 2015 de <http://mmj.sagepub.com/content/14/1/20.abstract>
7. Boque, Ricard y Maroto, Alicia. (2010, 21 de Septiembre). *El análisis de la varianza (ANOVA)*. [en línea]. Tarragona, España: Universitat Rovira i Virgili. Recuperado el 12 de Octubre de 2015 de <http://rodi.urv.es/quimio/general/anovacast.pdf>
8. Borja Arjona-Martín, José. (2014). La situación de la publicidad y las comunicaciones de *marketing* del sector de la salud en España. [en línea]. España: *Revista Española de Comunicación en Salud*, pp. 183 - 194. Recuperado el 05 de Septiembre de 2015 de http://www.aecs.es/5_2_10.pdf
9. Brosa, Marta y Catalán, Joaquín. (2004). *Venta y publicidad de medicamentos por Internet y la necesidad de una regulación homogénea*. [en línea]. La Gaceta de los Negocios. Recuperado el 12 de Octubre de 2015, de <http://www.brosa.es/esp/articulos/ventamedicamentos.pdf>
10. Casal, Jordi y Mateu, Enric. (2003). *Tipos de muestreo*. [en línea]. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado el 02 de Septiembre de 2016 de [http://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20\(Cómo%20diseñar%20una%20encuesta\)/TiposMuestreo1.pdf](http://www.mat.uson.mx/~ftapia/Lecturas%20Adicionales%20(Cómo%20diseñar%20una%20encuesta)/TiposMuestreo1.pdf)

11. *Close Up International* México (2016). El Control de Recetas en México. *Dirección Asistencial del Servicio de Salud*, [en línea]. Recuperado el 03 de Agosto de 2016, de <http://close-upinternational.mx/blog/?p=250>
12. Cuesta, Marcelino y Herrero, Francisco (2006). *Introducción al Muestreo*. [en línea]. Oviedo, España: Universidad de Oviedo. Recuperado el 02 de Septiembre de 2016 de <http://mey.cl/apuntes/muestrasunab.pdf>.
13. De Pablo, María M. (2011). La automedicación en la cultura universitaria. [en línea]. España: *Revista de Investigación*, Vol. 35 No. 73. pp. 219 - 240. Recuperado el 04 de Septiembre de 2015 de <http://dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=3897818>.
14. Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos. (2010). Los medicamentos con y sin prescripción médica. [en línea]. *Revista NIDA Info Facts*, pp. 1 - 9. Recuperado el 17 de Octubre de 2015, de <http://www.drugabuse.gov/ResearchReports/Prescripcion>.
15. Enciclopedia financiera. (2016). Estacionalidad. [en línea]. pp. 1 - 2. Recuperado el 02 de Septiembre de 2016, de <http://www.encyclopediainanciera.com/definicion-estacionalidad.html>.
16. Gálvez Martínez, Tomás. (2014). Métodos econométricos para aplicaciones gerenciales. (Guatemala, Guatemala). *Certificación Profesional en Pronósticos y Planeación de la Demanda*.

17. Hernández Sampieri, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. (2006). Planteamiento del problema cuantitativo. En *Metodología de la Investigación* (pp. 45 - 62) (Cuarta Edición). México D.F.: Editorial Mc GRAW – Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
18. Lahura, Erick. (2003, 20 de enero). *El coeficiente de correlación y correlaciones espurias*. [en línea]. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado el 10 de Octubre de 2015 de <http://departamento.pucp.edu.pe/economia/images/documentos/DDD218.pdf>
19. Muñoz, Susana M. (2009). Estudio sobre el Consumo y la Auto-medicación con Antibióticos en la Ciudad de la Plata (Buenos Aires, Argentina). *Latin American Journal of Pharmacy*, 28, pp. 544 -551.
20. Novales, Alfonso. (2010). *Análisis de regresión*, [en línea]. Madrid, España: Universidad Complutense. Recuperado el 2 de Septiembre de 2016 de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/Analisis%20de%20Regresion.pdf>
21. Organización Médica Colegial Española, (2003, 15 de diciembre). *La calidad de la prescripción*, [en línea]. Pamplona, España: Universidad de Navarra. Recuperado el 15 de Octubre de 2015 de <http://www.unav.es/cdb/ccdomc03a.html>.
22. Organización Mundial de la Salud (1988). Criterios Éticos para la Promoción de Medicamentos. *Serie de Informes Técnicos*, [en línea]. Recuperado el 29 de Agosto de 2015, de <http://www.who.int/medicinedocs>

23. Organización Mundial de la Salud, Universidad de Ámsterdam e Instituto Real de los Trópicos (2004). Por qué es necesario estudiar el uso de medicamentos por parte de los consumidores. *Departamento de Medicamentos Esenciales y Política Farmacéutica*, [en línea]. Recuperado el 29 de Agosto de 2015, de <http://www.who.int/medicines/publications>
24. Pascual Salcedo, María. (2010). *Sistemas de Información de Farmacia en Atención Primaria*. Recuperado el 29 de Agosto de 2015, de <http://www.ics-aragon.com/sifap-apoyo-1>
25. Rabanaque Hernández, María José et al. (2013). *Consumo de medicamentos en población adulta: influencia del autoconsumo*. [en línea]. Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza. Recuperado el 16 de Septiembre de 2015 de www.elsevier.es/ap
26. Rosenthal et al. (2002). Promoción de medicamentos de prescripción para consumidores. [en línea]. Boston, Estados Unidos: *Revista the New England Journal of Medicine*. Vol. 346 No. 7 pp. 498 - 505. Recuperado el 03 de Septiembre de 2015 de <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMsa012075>
27. Segura, Francisco. (2009). El *Marketing Farmacéutico* - Factores y Beneficios. [en línea]. *Portal Iberoamericano de Marketing Farmacéutico*, p.1. Recuperado el 03 de Agosto de 2016, de <http://argentina.pmfarma.com/articulos/250-el-marketing-farmaceutico-factores-y-beneficios.html>
28. Thompson, Iván. (2006). Definición de precio. [en línea]. *Revista Promonegocios*, p.1. Recuperado el 03 de Agosto de 2016, de <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/precio-definicion-concepto.html>

29. Ugalde, Antonio y Homedes Núria. (2009). Medicamentos para lucrar. La transformación de la industria farmacéutica. [en línea]. Buenos Aires, Argentina: *Revista Salud Colectiva*. Vol. 5 No. 3 pp. 305 - 322. Recuperado el 01 de Septiembre de 2015 de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851

30. Wilson, Paul y Watt, Ian (2004). Publicidad de psicotrópicos directa al consumidor. [en línea]. *British Journal of Psychiatry*, pp. 1 - 2. Recuperado el 03 de Septiembre de 2015 de <http://bjp.rcpsych.org/content/185/1/1.short>

ANEXOS

Anexo 1

Ventas anuales del universo de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona en la industria farmacéutica guatemalteca

Marca de medicamento	2011	2012	2013	2014	2015	Total 2011 - 2015
Axtar	Q 9,478,862.25	Q 11,658,997.13	Q 6,742,119.59	Q 10,490,779.10	Q 7,457,297.47	Q 45,828,055.55
Rocephin	Q 2,670,698.82	Q 3,672,575.91	Q 3,993,228.46	Q 3,550,954.18	Q 3,618,543.68	Q 17,506,001.05
Ceftriaxona Mk	Q 2,502,302.20	Q 2,286,788.35	Q 2,491,221.90	Q 2,653,573.77	Q 2,557,588.59	Q 12,491,474.81
Aticef	Q 2,068,734.53	Q 2,093,554.99	Q 1,823,337.17	Q 2,258,965.21	Q 2,067,578.10	Q 10,312,169.99
Ceftriaxona Normon	Q 1,807,694.76	Q 2,629,048.13	Q 1,876,849.36	Q 1,467,421.20	Q 360,209.70	Q 8,141,213.14
Cefotrix	Q 1,569,435.93	Q 1,874,449.20	Q 550,977.78	Q 1,552,914.75	Q 1,306,115.05	Q 6,653,892.71
Rocefert	Q 552,883.35	Q 822,836.45	Q 1,188,810.30	Q 1,241,657.68	Q 1,110,159.16	Q 4,916,346.94
Rowcef	Q 745,147.99	Q 703,436.15	Q 819,767.26	Q 557,992.48	Q 300,811.68	Q 3,127,155.56
Phyluxone	Q 419,395.70	Q 498,259.68	Q 553,526.52	Q 721,698.65	Q 792,171.65	Q 2,985,052.21
Rofemed	Q 312,720.29	Q 311,007.61	Q 349,804.73	Q 607,064.58	Q 895,968.49	Q 2,476,565.70
Ceftriaxona Genfar	Q 335,417.27	Q 398,676.50	Q 402,026.31	Q 460,507.88	Q 391,519.67	Q 1,988,147.63
Ceftriaxona - ins	Q 652,901.45	Q 610,068.82	Q 116,634.53	Q 133,402.23	Q 71,033.38	Q 1,584,040.41
Ciaforan	Q 267,325.31	Q 260,373.96	Q 264,063.91	Q 222,003.25	Q 181,546.63	Q 1,195,313.06
Ceftriaxin	Q 115,267.60	Q 136,931.29	Q 142,349.59	Q 277,950.87	Q 306,637.77	Q 979,137.10
Ceftriaxil	Q 518,169.31	Q 332,389.15	Q 77,203.39	Q 8,728.96	Q 29,071.84	Q 965,562.66
Ceftriazzer	Q 305,040.57	Q 132,941.50	Q 53,773.15	Q 77,789.89	Q 38,703.54	Q 608,248.66
Ceftrian	Q 34,811.41	Q 106,694.96	Q 151,780.69	Q 140,257.56	Q 121,699.68	Q 555,244.31
Traxxin	Q 71,752.39	Q 97,039.85	Q 66,580.47	Q 181,327.48	Q 101,096.61	Q 517,796.80
Ceftabiol	Q 223,158.87	Q 81,285.40	Q 37,783.25	Q 88,530.90	Q 52,894.96	Q 483,653.38
Tibifor-1000	Q 26,289.87	Q 119,871.89	Q 132,464.14	Q 55,871.91	Q 71,040.41	Q 407,538.21
Fortum	Q 29,187.71	Q 94,371.51	Q 131,328.73	Q 91,704.90	Q 50,403.19	Q 396,996.04
Ceftriaxona Wsh	Q 50,740.82	Q 47,801.13	Q 71,459.17	Q 46,166.45	Q 21,603.86	Q 237,771.42
Ceftazidima	Q 26,106.54	Q 25,389.21	Q 72,361.52	Q 88,492.11	Q 8,217.99	Q 220,567.36
Cefotaxima	Q 45,559.97	Q 50,171.71	Q 60,456.94	Q 50,504.86	Q 4,202.96	Q 210,896.44
Ceftriaxona - heg	Q 129,630.09	Q 6,037.21	Q 156.00	Q 78.00	Q -	Q 135,901.30
Ceftriaxona - ncl	Q 67,900.61	Q 12,027.48	Q 12,745.75	Q 5,671.21	Q 35,945.03	Q 134,290.08
Ceftriaxona - sdz	Q 19,617.00	Q 17,776.20	Q 33,789.42	Q 22,316.13	Q 17,840.11	Q 111,338.86
Ceftriaxona Bonin	Q 4,820.13	Q 78.00	Q 1,302.62	Q 21,536.37	Q 42,748.23	Q 70,465.35
Ceftriaxona - l3m	Q 13,907.11	Q 10,062.66	Q 9,164.86	Q 20,047.33	Q 12,916.98	Q 66,098.74
Betasporina	Q 6,450.60	Q -	Q -	Q -	Q 39,133.12	Q 45,583.72
Ceftriaxona - cmv	Q 19,024.68	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 19,024.68
Mesporin	Q 9,976.23	Q 1,045.19	Q -	Q -	Q 1,478.92	Q 12,500.34
Ceftriaxona - fin	Q 3,198.62	Q 195.03	Q 4,921.45	Q -	Q -	Q 8,315.10
Cef Pharmoz	Q 4,695.62	Q 1,575.60	Q -	Q -	Q -	Q 6,271.22
Cef - ncl	Q 5,962.32	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 5,962.32
Ceftriaxona - mcg	Q 4,781.52	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 4,781.52
Cef - bs	Q 959.40	Q -	Q -	Q -	Q -	Q 959.40
Cef - vsa	Q 156.00	Q 733.10	Q -	Q -	Q -	Q 889.10
	Q 25,122,674.81	Q 28,894,490.92	Q 22,231,988.77	Q 27,095,909.90	Q 22,066,178.46	Q 125,411,242.85

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del IMS Health 2011 - 2015.

Anexo 2

Datos de mercado para el medicamento Axtar

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Axtar	Ene-11	Q 775,202.33	0.35	47.31%	Q 70.01	0
Axtar	Feb-11	Q 544,484.08	0.40	39.66%	Q 74.97	0
Axtar	Mar-11	Q 501,948.53	0.43	29.69%	Q 91.78	0
Axtar	Abr-11	Q 984,505.81	0.37	44.97%	Q 79.82	0
Axtar	May-11	Q 1,357,983.77	0.46	55.28%	Q 76.61	1
Axtar	Jun-11	Q 687,040.65	0.41	36.56%	Q 86.34	1
Axtar	Jul-11	Q 657,758.29	0.38	46.55%	Q 81.10	0
Axtar	Ago-11	Q 1,302,475.25	0.46	54.50%	Q 76.61	0
Axtar	Sept-11	Q 830,442.08	0.40	39.98%	Q 74.73	1
Axtar	Oct-11	Q 806,001.38	0.44	45.09%	Q 78.77	1
Axtar	Nov-11	Q 818,426.33	0.42	41.47%	Q 75.70	1
Axtar	Dic-11	Q 212,593.57	0.43	29.52%	Q 86.17	0
Axtar	Ene-12	Q 216,777.83	0.46	19.62%	Q 82.90	0
Axtar	Feb-12	Q 810,301.27	0.47	50.40%	Q 67.30	0
Axtar	Mar-12	Q 869,614.88	0.41	40.33%	Q 69.39	0
Axtar	Abr-12	Q 241,457.63	0.41	17.86%	Q 73.68	0
Axtar	May-12	Q 683,779.28	0.44	43.74%	Q 52.16	1
Axtar	Jun-12	Q 767,269.85	0.40	46.56%	Q 49.95	1
Axtar	Jul-12	Q 1,552,437.09	0.44	56.56%	Q 81.83	0
Axtar	Ago-12	Q 464,123.48	0.43	22.53%	Q 91.17	0
Axtar	Sept-12	Q 2,273,502.85	0.41	64.45%	Q 77.61	1
Axtar	Oct-12	Q 1,643,806.52	0.43	59.14%	Q 77.96	1
Axtar	Nov-12	Q 1,484,783.69	0.46	47.21%	Q 79.48	1
Axtar	Dic-12	Q 651,142.79	0.47	33.09%	Q 77.48	0
Axtar	Ene-13	Q 1,083,856.69	0.47	46.05%	Q 77.67	0
Axtar	Feb-13	Q 499,509.35	0.47	34.92%	Q 88.00	0
Axtar	Mar-13	Q 585,269.74	0.47	40.76%	Q 58.02	0
Axtar	Abr-13	Q 529,350.76	0.50	23.86%	Q 78.53	0
Axtar	May-13	Q 535,578.91	0.43	40.61%	Q 59.83	1
Axtar	Jun-13	Q 269,112.14	0.49	24.94%	Q 88.11	1
Axtar	Jul-13	Q 370,643.72	0.44	29.11%	Q 78.79	0
Axtar	Ago-13	Q 483,718.11	0.41	37.48%	Q 66.12	0
Axtar	Sept-13	Q 383,262.68	0.44	35.33%	Q 63.89	1
Axtar	Oct-13	Q 688,393.84	0.47	41.49%	Q 58.57	1
Axtar	Nov-13	Q 642,474.70	0.40	41.95%	Q 61.52	1
Axtar	Dic-13	Q 670,948.95	0.49	31.40%	Q 57.23	0
Axtar	Ene-14	Q 400,449.76	0.54	41.97%	Q 62.88	0
Axtar	Feb-14	Q 495,254.95	0.50	33.45%	Q 63.75	0
Axtar	Mar-14	Q 1,180,505.77	0.50	57.02%	Q 59.32	0
Axtar	Abr-14	Q 1,316,658.68	0.50	64.18%	Q 55.04	0
Axtar	May-14	Q 608,108.52	0.50	35.40%	Q 59.86	1
Axtar	Jun-14	Q 933,320.96	0.50	56.91%	Q 58.20	1

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Axtar	Jul-14	Q 923,216.38	0.47	43.96%	Q 58.49	0
Axtar	Ago-14	Q 677,799.70	0.54	36.43%	Q 57.11	0
Axtar	Sept-14	Q 550,333.82	0.41	40.57%	Q 58.71	1
Axtar	Oct-14	Q 1,790,179.79	0.47	66.08%	Q 74.89	1
Axtar	Nov-14	Q 729,102.36	0.46	20.64%	Q 98.96	1
Axtar	Dic-14	Q 885,848.39	0.46	61.08%	Q 76.71	0
Axtar	Ene-15	Q 390,938.46	0.45	32.10%	Q 68.65	0
Axtar	Feb-15	Q 352,230.89	0.51	29.94%	Q 76.76	0
Axtar	Mar-15	Q 896,915.64	0.46	43.50%	Q 89.39	0
Axtar	Abr-15	Q 501,324.67	0.50	37.10%	Q 67.26	0
Axtar	May-15	Q 558,122.73	0.55	39.89%	Q 69.42	1
Axtar	Jun-15	Q 1,010,727.67	0.47	43.03%	Q 100.24	1
Axtar	Jul-15	Q 530,096.85	0.53	31.52%	Q 88.50	0
Axtar	Ago-15	Q 569,886.45	0.53	32.68%	Q 85.66	0
Axtar	Sept-15	Q 605,425.42	0.50	31.69%	Q 99.56	1
Axtar	Oct-15	Q 728,039.40	0.50	37.57%	Q 84.87	1
Axtar	Nov-15	Q 692,371.02	0.50	36.35%	Q 86.19	1
Axtar	Dic-15	Q 621,216.30	0.51	34.35%	Q 85.02	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Anexo 3

Datos de mercado para el medicamento Rocephin

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Rocephin	Ene-11	Q 140,494.17	0.07	3.06%	Q 195.95	0
Rocephin	Feb-11	Q 362,506.44	0.10	13.02%	Q 152.06	0
Rocephin	Mar-11	Q 282,629.54	0.09	9.31%	Q 164.80	0
Rocephin	Abr-11	Q 150,086.10	0.09	2.89%	Q 189.50	0
Rocephin	May-11	Q 153,190.99	0.13	2.66%	Q 179.38	1
Rocephin	Jun-11	Q 131,017.96	0.08	3.14%	Q 191.55	1
Rocephin	Jul-11	Q 167,966.25	0.11	5.00%	Q 192.62	0
Rocephin	Ago-11	Q 303,112.21	0.12	5.93%	Q 163.93	0
Rocephin	Sept-11	Q 187,189.68	0.09	4.00%	Q 168.18	1
Rocephin	Oct-11	Q 489,117.21	0.11	15.11%	Q 142.60	1
Rocephin	Nov-11	Q 179,120.11	0.10	4.48%	Q 153.23	1
Rocephin	Dic-11	Q 124,268.16	0.09	7.60%	Q 195.70	0
Rocephin	Ene-12	Q 182,287.83	0.08	8.80%	Q 155.40	0
Rocephin	Feb-12	Q 158,518.50	0.08	4.33%	Q 153.16	0
Rocephin	Mar-12	Q 172,386.83	0.10	2.70%	Q 205.47	0
Rocephin	Abr-12	Q 440,737.63	0.09	15.95%	Q 150.53	0
Rocephin	May-12	Q 154,419.29	0.09	2.83%	Q 181.88	1
Rocephin	Jun-12	Q 215,435.84	0.08	4.47%	Q 146.16	1
Rocephin	Jul-12	Q 151,958.16	0.10	2.57%	Q 176.29	0
Rocephin	Ago-12	Q 190,423.26	0.10	4.75%	Q 177.47	0
Rocephin	Sept-12	Q 505,857.21	0.08	7.44%	Q 149.53	1
Rocephin	Oct-12	Q 175,040.46	0.08	3.06%	Q 160.29	1
Rocephin	Nov-12	Q 1,008,191.46	0.10	19.49%	Q 130.68	1
Rocephin	Dic-12	Q 317,319.43	0.15	9.29%	Q 134.51	0
Rocephin	Ene-13	Q 250,464.81	0.11	6.55%	Q 126.12	0
Rocephin	Feb-13	Q 180,135.32	0.10	6.76%	Q 163.91	0
Rocephin	Mar-13	Q 393,247.18	0.11	9.80%	Q 162.10	0
Rocephin	Abr-13	Q 511,093.77	0.07	12.84%	Q 140.91	0
Rocephin	May-13	Q 516,677.41	0.16	16.72%	Q 140.21	1
Rocephin	Jun-13	Q 127,187.14	0.13	4.74%	Q 169.38	1
Rocephin	Jul-13	Q 230,419.07	0.12	8.94%	Q 159.46	0
Rocephin	Ago-13	Q 256,018.78	0.14	8.27%	Q 158.62	0
Rocephin	Sept-13	Q 176,950.22	0.12	5.28%	Q 197.27	1
Rocephin	Oct-13	Q 643,611.82	0.10	15.44%	Q 147.11	1
Rocephin	Nov-13	Q 527,962.35	0.12	14.02%	Q 151.24	1
Rocephin	Dic-13	Q 179,460.60	0.12	3.27%	Q 146.88	0
Rocephin	Ene-14	Q 129,836.48	0.07	5.13%	Q 166.88	0
Rocephin	Feb-14	Q 480,887.46	0.07	13.74%	Q 150.65	0
Rocephin	Mar-14	Q 187,342.38	0.08	3.21%	Q 167.27	0
Rocephin	Abr-14	Q 249,968.47	0.08	4.32%	Q 155.26	0
Rocephin	May-14	Q 380,303.83	0.08	8.11%	Q 163.43	1
Rocephin	Jun-14	Q 181,560.39	0.07	3.93%	Q 163.86	1

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Rocephin	Jul-14	Q 176,091.41	0.09	3.19%	Q 153.66	0
Rocephin	Ago-14	Q 850,020.63	0.08	17.46%	Q 149.41	0
Rocephin	Sept-14	Q 285,127.45	0.07	8.29%	Q 148.89	1
Rocephin	Oct-14	Q 235,556.55	0.07	4.00%	Q 162.79	1
Rocephin	Nov-14	Q 213,366.22	0.10	4.14%	Q 144.46	1
Rocephin	Dic-14	Q 180,892.91	0.15	6.47%	Q 147.79	0
Rocephin	Ene-15	Q 180,868.53	0.10	7.13%	Q 142.98	0
Rocephin	Feb-15	Q 231,457.92	0.08	10.26%	Q 147.14	0
Rocephin	Mar-15	Q 232,003.12	0.09	7.00%	Q 143.74	0
Rocephin	Abr-15	Q 196,756.91	0.12	6.80%	Q 144.04	0
Rocephin	May-15	Q 384,895.56	0.11	13.21%	Q 144.53	1
Rocephin	Jun-15	Q 192,063.39	0.14	5.80%	Q 141.43	1
Rocephin	Jul-15	Q 26,987.69	0.13	1.21%	Q 117.34	0
Rocephin	Ago-15	Q 579,369.84	0.17	21.51%	Q 132.34	0
Rocephin	Sept-15	Q 348,943.97	0.09	13.79%	Q 131.88	1
Rocephin	Oct-15	Q 537,270.23	0.10	17.80%	Q 132.20	1
Rocephin	Nov-15	Q 369,061.72	0.11	17.02%	Q 132.13	1
Rocephin	Dic-15	Q 338,864.80	0.11	16.98%	Q 131.82	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Anexo 4

Datos de mercado para el medicamento Ceftriaxona Mk

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Ceftriaxona Mk	Ene-11	Q 157,043.22	0.10	6.97%	Q 96.29	0
Ceftriaxona Mk	Feb-11	Q 175,404.18	0.12	9.34%	Q 102.58	0
Ceftriaxona Mk	Mar-11	Q 181,549.73	0.12	9.95%	Q 98.99	0
Ceftriaxona Mk	Abr-11	Q 267,088.44	0.18	9.82%	Q 101.25	0
Ceftriaxona Mk	May-11	Q 352,212.81	0.08	10.16%	Q 108.14	1
Ceftriaxona Mk	Jun-11	Q 215,230.81	0.14	11.22%	Q 88.14	1
Ceftriaxona Mk	Jul-11	Q 204,879.46	0.10	14.10%	Q 83.34	0
Ceftriaxona Mk	Ago-11	Q 302,383.41	0.09	10.80%	Q 89.73	0
Ceftriaxona Mk	Sept-11	Q 142,764.45	0.08	5.78%	Q 88.89	1
Ceftriaxona Mk	Oct-11	Q 166,253.37	0.07	8.02%	Q 91.40	1
Ceftriaxona Mk	Nov-11	Q 244,661.06	0.06	10.30%	Q 91.09	1
Ceftriaxona Mk	Dic-11	Q 93,031.28	0.08	11.93%	Q 93.31	0
Ceftriaxona Mk	Ene-12	Q 160,384.58	0.10	14.30%	Q 84.15	0
Ceftriaxona Mk	Feb-12	Q 225,805.99	0.09	11.30%	Q 93.63	0
Ceftriaxona Mk	Mar-12	Q 225,573.07	0.09	9.13%	Q 79.51	0
Ceftriaxona Mk	Abr-12	Q 170,999.68	0.07	10.65%	Q 87.47	0
Ceftriaxona Mk	May-12	Q 211,914.97	0.08	8.79%	Q 80.45	1
Ceftriaxona Mk	Jun-12	Q 217,478.93	0.08	8.23%	Q 80.07	1
Ceftriaxona Mk	Jul-12	Q 161,923.88	0.09	5.86%	Q 82.40	0
Ceftriaxona Mk	Ago-12	Q 178,216.40	0.08	9.94%	Q 79.31	0
Ceftriaxona Mk	Sept-12	Q 228,656.53	0.10	6.33%	Q 79.48	1
Ceftriaxona Mk	Oct-12	Q 171,919.88	0.09	6.24%	Q 77.27	1
Ceftriaxona Mk	Nov-12	Q 181,824.47	0.10	5.93%	Q 77.47	1
Ceftriaxona Mk	Dic-12	Q 152,089.96	0.09	7.38%	Q 81.16	0
Ceftriaxona Mk	Ene-13	Q 209,232.71	0.08	8.76%	Q 78.84	0
Ceftriaxona Mk	Feb-13	Q 196,236.46	0.06	15.56%	Q 77.59	0
Ceftriaxona Mk	Mar-13	Q 203,334.05	0.05	10.00%	Q 82.19	0
Ceftriaxona Mk	Abr-13	Q 240,485.74	0.04	11.28%	Q 75.60	0
Ceftriaxona Mk	May-13	Q 237,070.39	0.07	13.55%	Q 79.39	1
Ceftriaxona Mk	Jun-13	Q 211,915.67	0.08	17.11%	Q 78.20	1
Ceftriaxona Mk	Jul-13	Q 234,409.40	0.08	18.76%	Q 77.31	0
Ceftriaxona Mk	Ago-13	Q 216,397.72	0.09	13.72%	Q 81.55	0
Ceftriaxona Mk	Sept-13	Q 152,565.16	0.07	10.78%	Q 83.32	1
Ceftriaxona Mk	Oct-13	Q 258,873.27	0.07	10.51%	Q 86.93	1
Ceftriaxona Mk	Nov-13	Q 228,743.57	0.08	12.54%	Q 73.24	1
Ceftriaxona Mk	Dic-13	Q 99,957.75	0.06	3.58%	Q 74.76	0
Ceftriaxona Mk	Ene-14	Q 84,279.23	0.09	7.53%	Q 73.60	0
Ceftriaxona Mk	Feb-14	Q 247,008.72	0.09	12.74%	Q 83.48	0
Ceftriaxona Mk	Mar-14	Q 303,062.42	0.08	11.17%	Q 77.73	0
Ceftriaxona Mk	Abr-14	Q 156,941.32	0.06	4.82%	Q 87.29	0
Ceftriaxona Mk	May-14	Q 277,022.10	0.07	12.10%	Q 79.81	1
Ceftriaxona Mk	Jun-14	Q 168,871.12	0.07	7.44%	Q 80.49	1

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Ceftriaxona Mk	Jul-14	Q 252,354.48	0.08	8.82%	Q 79.73	0
Ceftriaxona Mk	Ago-14	Q 259,843.51	0.07	10.21%	Q 78.10	0
Ceftriaxona Mk	Sept-14	Q 226,169.30	0.10	11.91%	Q 82.91	1
Ceftriaxona Mk	Oct-14	Q 172,693.58	0.09	5.87%	Q 81.27	1
Ceftriaxona Mk	Nov-14	Q 424,166.08	0.10	13.50%	Q 85.48	1
Ceftriaxona Mk	Dic-14	Q 79,161.95	0.09	5.02%	Q 83.42	0
Ceftriaxona Mk	Ene-15	Q 136,330.41	0.11	9.73%	Q 78.94	0
Ceftriaxona Mk	Feb-15	Q 195,368.04	0.08	13.69%	Q 91.77	0
Ceftriaxona Mk	Mar-15	Q 217,983.25	0.10	10.34%	Q 91.38	0
Ceftriaxona Mk	Abr-15	Q 229,204.84	0.11	13.65%	Q 83.56	0
Ceftriaxona Mk	May-15	Q 192,608.42	0.09	11.38%	Q 83.96	1
Ceftriaxona Mk	Jun-15	Q 255,567.48	0.10	13.28%	Q 82.15	1
Ceftriaxona Mk	Jul-15	Q 484,454.63	0.09	26.43%	Q 96.43	0
Ceftriaxona Mk	Ago-15	Q 101,571.88	0.09	6.25%	Q 79.85	0
Ceftriaxona Mk	Sept-15	Q 162,028.43	0.07	9.82%	Q 85.10	1
Ceftriaxona Mk	Oct-15	Q 206,793.40	0.09	10.62%	Q 86.14	1
Ceftriaxona Mk	Nov-15	Q 202,791.08	0.10	10.86%	Q 85.80	1
Ceftriaxona Mk	Dic-15	Q 170,886.74	0.10	11.38%	Q 85.41	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Anexo 5

Datos de mercado para el medicamento Aticef

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Aticef	Ene-11	Q 142,884.10	0.21	9.21%	Q 66.30	0
Aticef	Feb-11	Q 187,191.29	0.17	15.38%	Q 66.47	0
Aticef	Mar-11	Q 284,513.00	0.14	23.31%	Q 66.24	0
Aticef	Abr-11	Q 121,035.55	0.12	8.02%	Q 54.99	0
Aticef	May-11	Q 158,777.29	0.12	7.82%	Q 63.36	1
Aticef	Jun-11	Q 185,711.05	0.14	14.35%	Q 59.45	1
Aticef	Jul-11	Q 68,289.51	0.17	5.46%	Q 71.73	0
Aticef	Ago-11	Q 177,624.06	0.11	8.22%	Q 69.28	0
Aticef	Sept-11	Q 180,896.84	0.16	9.42%	Q 69.10	1
Aticef	Oct-11	Q 133,694.56	0.11	8.10%	Q 72.74	1
Aticef	Nov-11	Q 354,596.07	0.12	20.77%	Q 65.47	1
Aticef	Dic-11	Q 73,521.21	0.13	14.09%	Q 62.46	0
Aticef	Ene-12	Q 77,580.62	0.13	8.42%	Q 69.14	0
Aticef	Feb-12	Q 186,258.59	0.12	11.57%	Q 67.39	0
Aticef	Mar-12	Q 203,037.51	0.15	10.46%	Q 62.49	0
Aticef	Abr-12	Q 139,211.00	0.15	10.69%	Q 70.95	0
Aticef	May-12	Q 170,331.42	0.13	8.23%	Q 69.07	1
Aticef	Jun-12	Q 118,134.99	0.10	5.29%	Q 66.51	1
Aticef	Jul-12	Q 260,868.54	0.15	11.08%	Q 70.20	0
Aticef	Ago-12	Q 154,276.82	0.12	10.24%	Q 66.70	0
Aticef	Sept-12	Q 220,249.32	0.16	7.42%	Q 65.30	1
Aticef	Oct-12	Q 187,082.90	0.11	7.52%	Q 69.75	1
Aticef	Nov-12	Q 160,224.11	0.10	6.57%	Q 61.62	1
Aticef	Dic-12	Q 218,299.17	0.12	12.28%	Q 69.99	0
Aticef	Ene-13	Q 210,159.09	0.10	10.88%	Q 63.74	0
Aticef	Feb-13	Q 96,347.46	0.13	9.54%	Q 62.16	0
Aticef	Mar-13	Q 143,301.48	0.14	8.38%	Q 69.13	0
Aticef	Abr-13	Q 85,542.56	0.16	4.51%	Q 67.14	0
Aticef	May-13	Q 10,787.50	0.15	0.58%	Q 84.28	1
Aticef	Jun-13	Q 132,105.51	0.09	11.49%	Q 72.59	1
Aticef	Jul-13	Q 239,427.65	0.08	18.64%	Q 79.13	0
Aticef	Ago-13	Q 273,150.12	0.10	21.54%	Q 64.97	0
Aticef	Sept-13	Q 209,688.17	0.11	16.97%	Q 72.78	1
Aticef	Oct-13	Q 117,495.06	0.14	7.00%	Q 59.22	1
Aticef	Nov-13	Q 148,142.24	0.13	8.79%	Q 67.68	1
Aticef	Dic-13	Q 158,190.31	0.09	8.01%	Q 52.89	0
Aticef	Ene-14	Q 89,570.40	0.11	10.29%	Q 57.38	0
Aticef	Feb-14	Q 184,603.89	0.11	11.15%	Q 71.30	0
Aticef	Mar-14	Q 123,988.61	0.13	5.40%	Q 65.78	0
Aticef	Abr-14	Q 239,012.28	0.13	9.39%	Q 68.25	0
Aticef	May-14	Q 195,120.47	0.11	10.02%	Q 67.87	1
Aticef	Jun-14	Q 172,143.50	0.09	8.33%	Q 73.35	1

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Aticef	Jul-14	Q 228,163.37	0.15	10.71%	Q 59.36	0
Aticef	Ago-14	Q 172,864.55	0.10	10.02%	Q 52.93	0
Aticef	Sept-14	Q 250,477.11	0.16	15.05%	Q 72.02	1
Aticef	Oct-14	Q 183,040.92	0.11	8.36%	Q 60.53	1
Aticef	Nov-14	Q 364,639.04	0.10	13.97%	Q 73.12	1
Aticef	Dic-14	Q 55,341.07	0.13	5.14%	Q 56.99	0
Aticef	Ene-15	Q 203,292.55	0.11	14.95%	Q 76.66	0
Aticef	Feb-15	Q 92,546.13	0.12	9.64%	Q 62.66	0
Aticef	Mar-15	Q 153,773.73	0.13	9.69%	Q 68.80	0
Aticef	Abr-15	Q 159,857.13	0.09	11.56%	Q 68.81	0
Aticef	May-15	Q 167,834.83	0.10	11.91%	Q 69.93	1
Aticef	Jun-15	Q 198,863.82	0.13	12.72%	Q 66.71	1
Aticef	Jul-15	Q 135,027.48	0.08	11.48%	Q 62.00	0
Aticef	Ago-15	Q 166,072.48	0.08	12.75%	Q 63.97	0
Aticef	Sept-15	Q 308,984.49	0.18	19.34%	Q 83.26	1
Aticef	Oct-15	Q 194,322.80	0.13	12.79%	Q 66.55	1
Aticef	Nov-15	Q 162,457.55	0.12	12.58%	Q 66.92	1
Aticef	Dic-15	Q 124,545.10	0.11	11.72%	Q 66.69	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Anexo 6

Datos de mercado para Ceftriaxona Normon

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Ceftriaxona Nrm	Ene-11	Q 63,740.90	0.02	3.84%	Q 70.90	0
Ceftriaxona Nrm	Feb-11	Q 107,138.08	0.03	8.20%	Q 71.38	0
Ceftriaxona Nrm	Mar-11	Q 148,796.74	0.03	11.03%	Q 73.05	0
Ceftriaxona Nrm	Abr-11	Q 147,869.33	0.04	12.03%	Q 44.55	0
Ceftriaxona Nrm	May-11	Q 165,159.02	0.03	7.73%	Q 66.62	1
Ceftriaxona Nrm	Jun-11	Q 216,633.00	0.04	13.93%	Q 71.19	1
Ceftriaxona Nrm	Jul-11	Q 150,927.07	0.03	13.34%	Q 64.94	0
Ceftriaxona Nrm	Ago-11	Q 130,956.71	0.04	6.75%	Q 62.15	0
Ceftriaxona Nrm	Sept-11	Q 254,491.15	0.06	19.75%	Q 46.36	1
Ceftriaxona Nrm	Oct-11	Q 130,861.39	0.09	9.21%	Q 62.59	1
Ceftriaxona Nrm	Nov-11	Q 199,305.60	0.05	12.23%	Q 62.21	1
Ceftriaxona Nrm	Dic-11	Q 91,985.79	0.06	17.32%	Q 63.57	0
Ceftriaxona Nrm	Ene-12	Q 174,723.17	0.05	21.91%	Q 59.86	0
Ceftriaxona Nrm	Feb-12	Q 160,562.92	0.04	11.15%	Q 60.29	0
Ceftriaxona Nrm	Mar-12	Q 284,036.10	0.03	15.33%	Q 59.73	0
Ceftriaxona Nrm	Abr-12	Q 180,335.38	0.05	15.99%	Q 61.46	0
Ceftriaxona Nrm	May-12	Q 227,893.02	0.09	12.45%	Q 61.06	1
Ceftriaxona Nrm	Jun-12	Q 262,328.47	0.08	12.91%	Q 61.59	1
Ceftriaxona Nrm	Jul-12	Q 204,741.81	0.06	9.45%	Q 64.59	0
Ceftriaxona Nrm	Ago-12	Q 282,481.21	0.05	17.99%	Q 69.51	0
Ceftriaxona Nrm	Sept-12	Q 160,438.56	0.05	4.54%	Q 77.81	1
Ceftriaxona Nrm	Oct-12	Q 113,842.39	0.04	4.31%	Q 74.02	1
Ceftriaxona Nrm	Nov-12	Q 236,569.98	0.05	8.54%	Q 70.03	1
Ceftriaxona Nrm	Dic-12	Q 341,095.12	0.01	20.13%	Q 66.57	0
Ceftriaxona Nrm	Ene-13	Q 120,956.14	0.02	5.63%	Q 70.90	0
Ceftriaxona Nrm	Feb-13	Q 42,195.86	0.04	3.97%	Q 65.32	0
Ceftriaxona Nrm	Mar-13	Q 27,593.81	0.04	1.89%	Q 65.71	0
Ceftriaxona Nrm	Abr-13	Q 345,020.79	0.04	11.34%	Q 107.65	0
Ceftriaxona Nrm	May-13	Q 151,780.47	0.03	9.84%	Q 69.94	1
Ceftriaxona Nrm	Jun-13	Q 188,170.73	0.01	17.01%	Q 69.85	1
Ceftriaxona Nrm	Jul-13	Q 89,069.41	0.05	8.40%	Q 65.64	0
Ceftriaxona Nrm	Ago-13	Q 53,344.95	0.04	4.47%	Q 61.18	0
Ceftriaxona Nrm	Sept-13	Q 107,797.22	0.05	10.38%	Q 61.14	1
Ceftriaxona Nrm	Oct-13	Q 52,185.37	0.04	3.24%	Q 56.91	1
Ceftriaxona Nrm	Nov-13	Q 106,517.05	0.04	7.10%	Q 60.25	1
Ceftriaxona Nrm	Dic-13	Q 592,277.56	0.07	27.65%	Q 57.37	0
Ceftriaxona Nrm	Ene-14	Q 36,006.60	0.05	4.15%	Q 57.24	0
Ceftriaxona Nrm	Feb-14	Q 70,863.16	0.03	4.80%	Q 63.55	0
Ceftriaxona Nrm	Mar-14	Q 46,082.21	0.03	2.25%	Q 58.63	0
Ceftriaxona Nrm	Abr-14	Q 117,487.34	0.04	4.86%	Q 64.91	0
Ceftriaxona Nrm	May-14	Q 145,338.98	0.08	11.51%	Q 44.02	1
Ceftriaxona Nrm	Jun-14	Q 70,658.08	0.07	4.23%	Q 59.23	1

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Ceftriaxona Nrm	Jul-14	Q 132,385.27	0.06	7.37%	Q 50.05	0
Ceftriaxona Nrm	Ago-14	Q 65,917.45	0.04	3.72%	Q 54.43	0
Ceftriaxona Nrm	Sept-14	Q 65,514.81	0.05	5.99%	Q 47.34	1
Ceftriaxona Nrm	Oct-14	Q 149,603.10	0.04	7.07%	Q 58.48	1
Ceftriaxona Nrm	Nov-14	Q 529,463.10	0.05	30.93%	Q 47.88	1
Ceftriaxona Nrm	Dic-14	Q 38,101.11	0.01	3.51%	Q 57.38	0
Ceftriaxona Nrm	Ene-15	Q 34,563.45	0.01	3.76%	Q 51.82	0
Ceftriaxona Nrm	Feb-15	Q 74,534.52	0.05	9.86%	Q 49.23	0
Ceftriaxona Nrm	Mar-15	Q 40,380.25	0.06	3.49%	Q 50.16	0
Ceftriaxona Nrm	Abr-15	Q 48,342.97	0.03	3.32%	Q 72.48	0
Ceftriaxona Nrm	May-15	Q 24,102.98	0.03	2.08%	Q 57.53	1
Ceftriaxona Nrm	Jun-15	Q 16,808.92	0.02	1.24%	Q 57.96	1
Ceftriaxona Nrm	Jul-15	Q 13,517.43	0.02	1.23%	Q 57.77	0
Ceftriaxona Nrm	Ago-15	Q 18,040.60	0.03	1.44%	Q 61.36	0
Ceftriaxona Nrm	Sept-15	Q 33,743.67	0.01	3.64%	Q 48.27	1
Ceftriaxona Nrm	Oct-15	Q 20,037.91	0.01	1.41%	Q 82.42	1
Ceftriaxona Nrm	Nov-15	Q 19,334.47	0.01	1.51%	Q 61.23	1
Ceftriaxona Nrm	Dic-15	Q 16,802.53	0.01	1.68%	Q 59.67	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Anexo 7

Datos de mercado para el medicamento Cefotrix

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Cefotrix	Ene-11	Q 28,843.82	0.08	1.64%	Q 74.92	0
Cefotrix	Feb-11	Q 20,537.85	0.05	1.87%	Q 60.05	0
Cefotrix	Mar-11	Q 121,956.12	0.06	8.96%	Q 73.91	0
Cefotrix	Abr-11	Q 360,475.92	0.06	12.97%	Q 101.31	0
Cefotrix	May-11	Q 154,115.28	0.07	5.06%	Q 95.07	1
Cefotrix	Jun-11	Q 151,810.21	0.04	8.37%	Q 83.37	1
Cefotrix	Jul-11	Q 102,472.41	0.06	7.40%	Q 79.50	0
Cefotrix	Ago-11	Q 140,137.92	0.07	6.09%	Q 73.76	0
Cefotrix	Sept-11	Q 201,433.49	0.08	8.71%	Q 83.20	1
Cefotrix	Oct-11	Q 105,152.35	0.03	5.61%	Q 82.60	1
Cefotrix	Nov-11	Q 131,075.54	0.05	6.11%	Q 82.28	1
Cefotrix	Dic-11	Q 51,425.01	0.04	7.62%	Q 80.73	0
Cefotrix	Ene-12	Q 158,708.39	0.05	14.33%	Q 83.09	0
Cefotrix	Feb-12	Q 88,625.43	0.05	4.68%	Q 79.27	0
Cefotrix	Mar-12	Q 140,110.59	0.03	4.97%	Q 90.75	0
Cefotrix	Abr-12	Q 122,860.09	0.05	7.84%	Q 85.38	0
Cefotrix	May-12	Q 141,517.96	0.06	6.09%	Q 77.59	1
Cefotrix	Jun-12	Q 205,860.70	0.06	7.25%	Q 86.03	1
Cefotrix	Jul-12	Q 142,194.05	0.05	5.48%	Q 77.32	0
Cefotrix	Ago-12	Q 116,566.89	0.04	5.85%	Q 88.24	0
Cefotrix	Sept-12	Q 193,290.08	0.04	5.20%	Q 81.80	1
Cefotrix	Oct-12	Q 141,073.76	0.06	4.74%	Q 83.48	1
Cefotrix	Nov-12	Q 171,491.65	0.04	4.83%	Q 89.65	1
Cefotrix	Dic-12	Q 52,149.59	0.05	3.29%	Q 62.45	0
Cefotrix	Ene-13	Q 98,682.71	0.07	3.80%	Q 90.53	0
Cefotrix	Feb-13	Q 100,182.48	0.06	9.60%	Q 64.18	0
Cefotrix	Mar-13	Q 59,522.81	0.03	5.36%	Q 44.89	0
Cefotrix	Abr-13	Q 87,622.03	0.05	4.68%	Q 66.23	0
Cefotrix	May-13	Q 129,572.35	0.05	5.61%	Q 104.83	1
Cefotrix	Jun-13	Q 24,771.63	0.08	3.00%	Q 52.15	1
Cefotrix	Jul-13	Q 15,320.45	0.06	2.18%	Q 43.52	0
Cefotrix	Ago-13	Q 7,737.16	0.09	1.41%	Q 28.03	0
Cefotrix	Sept-13	Q 13,261.17	0.05	2.18%	Q 35.84	1
Cefotrix	Oct-13	Q 3,572.35	0.05	0.22%	Q 57.62	1
Cefotrix	Nov-13	Q 4,110.41	0.07	0.37%	Q 44.68	1
Cefotrix	Dic-13	Q 6,622.22	0.05	0.40%	Q 44.44	0
Cefotrix	Ene-14	Q 144,640.59	0.04	10.14%	Q 94.04	0
Cefotrix	Feb-14	Q 181,909.35	0.05	7.27%	Q 107.70	0
Cefotrix	Mar-14	Q 88,442.12	0.03	2.51%	Q 100.85	0
Cefotrix	Abr-14	Q 212,491.14	0.04	5.32%	Q 107.16	0
Cefotrix	May-14	Q 188,436.27	0.05	6.30%	Q 104.22	1
Cefotrix	Jun-14	Q 99,849.99	0.05	3.59%	Q 98.57	1

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Cefotrix	Jul-14	Q 199,380.92	0.05	5.41%	Q 102.56	0
Cefotrix	Ago-14	Q 137,433.18	0.03	4.27%	Q 98.87	0
Cefotrix	Sept-14	Q 108,343.98	0.04	4.79%	Q 97.96	1
Cefotrix	Oct-14	Q 56,450.16	0.06	1.66%	Q 94.08	1
Cefotrix	Nov-14	Q 66,948.74	0.04	1.89%	Q 99.04	1
Cefotrix	Dic-14	Q 68,588.29	0.05	4.32%	Q 83.95	0
Cefotrix	Ene-15	Q 72,854.50	0.03	3.72%	Q 110.39	0
Cefotrix	Feb-15	Q 44,701.92	0.02	6.36%	Q 45.90	0
Cefotrix	Mar-15	Q 108,966.67	0.06	8.16%	Q 57.90	0
Cefotrix	Abr-15	Q 85,462.11	0.03	3.84%	Q 110.85	0
Cefotrix	May-15	Q 116,601.03	0.03	5.21%	Q 111.05	1
Cefotrix	Jun-15	Q 149,031.79	0.02	5.38%	Q 118.28	1
Cefotrix	Jul-15	Q 120,001.75	0.04	5.56%	Q 113.21	0
Cefotrix	Ago-15	Q 115,995.31	0.05	6.33%	Q 89.99	0
Cefotrix	Sept-15	Q 170,619.65	0.02	8.24%	Q 107.85	1
Cefotrix	Oct-15	Q 121,672.98	0.06	6.35%	Q 83.91	1
Cefotrix	Nov-15	Q 102,790.77	0.06	6.33%	Q 84.63	1
Cefotrix	Dic-15	Q 97,416.57	0.05	6.55%	Q 83.46	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Anexo 8

Datos de mercado para el medicamento Rocefort

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Indice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Rocefort	Ene-11	Q 117,635.59	0.12	18.60%	Q 27.02	0
Rocefort	Feb-11	Q 48,698.06	0.07	9.18%	Q 28.97	0
Rocefort	Mar-11	Q 31,215.65	0.09	5.10%	Q 33.21	0
Rocefort	Abr-11	Q 58,505.57	0.08	6.54%	Q 32.61	0
Rocefort	May-11	Q 29,492.74	0.07	2.79%	Q 32.92	1
Rocefort	Jun-11	Q 56,707.51	0.06	8.62%	Q 30.24	1
Rocefort	Jul-11	Q 16,045.35	0.08	2.27%	Q 40.52	0
Rocefort	Ago-11	Q 45,076.45	0.06	5.52%	Q 26.18	0
Rocefort	Sept-11	Q 75,750.73	0.07	10.64%	Q 25.62	1
Rocefort	Oct-11	Q 33,107.83	0.06	5.58%	Q 26.13	1
Rocefort	Nov-11	Q 24,084.86	0.07	2.87%	Q 32.17	1
Rocefort	Dic-11	Q 16,583.03	0.07	5.88%	Q 33.77	0
Rocefort	Ene-12	Q 36,680.84	0.02	8.98%	Q 30.67	0
Rocefort	Feb-12	Q 22,432.59	0.07	2.94%	Q 31.91	0
Rocefort	Mar-12	Q 91,587.51	0.08	13.51%	Q 21.82	0
Rocefort	Abr-12	Q 71,494.25	0.09	18.03%	Q 21.61	0
Rocefort	May-12	Q 101,068.89	0.07	16.08%	Q 20.97	1
Rocefort	Jun-12	Q 90,191.56	0.07	13.78%	Q 19.84	1
Rocefort	Jul-12	Q 48,981.68	0.06	6.19%	Q 23.58	0
Rocefort	Ago-12	Q 117,625.58	0.08	25.48%	Q 20.43	0
Rocefort	Sept-12	Q 22,428.59	0.08	2.07%	Q 23.86	1
Rocefort	Oct-12	Q 96,424.75	0.09	13.88%	Q 19.49	1
Rocefort	Nov-12	Q 49,561.04	0.06	5.52%	Q 22.68	1
Rocefort	Dic-12	Q 74,359.19	0.06	13.03%	Q 22.47	0
Rocefort	Ene-13	Q 109,382.20	0.09	16.08%	Q 22.44	0
Rocefort	Feb-13	Q 69,763.20	0.10	17.20%	Q 24.96	0
Rocefort	Mar-13	Q 121,055.90	0.08	20.55%	Q 23.80	0
Rocefort	Abr-13	Q 197,900.24	0.06	29.20%	Q 23.99	0
Rocefort	May-13	Q 42,519.31	0.05	10.88%	Q 17.72	1
Rocefort	Jun-13	Q 61,788.67	0.06	18.09%	Q 21.56	1
Rocefort	Jul-13	Q 45,415.94	0.12	12.86%	Q 21.86	0
Rocefort	Ago-13	Q 41,114.03	0.06	10.59%	Q 19.88	0
Rocefort	Sept-13	Q 62,779.36	0.10	16.64%	Q 22.22	1
Rocefort	Oct-13	Q 131,227.60	0.08	19.58%	Q 23.66	1
Rocefort	Nov-13	Q 78,318.24	0.09	12.37%	Q 25.43	1
Rocefort	Dic-13	Q 227,545.62	0.08	24.82%	Q 24.55	0
Rocefort	Ene-14	Q 80,149.06	0.02	20.77%	Q 25.43	0
Rocefort	Feb-14	Q 100,445.52	0.07	16.74%	Q 25.84	0
Rocefort	Mar-14	Q 140,982.81	0.07	16.13%	Q 25.05	0
Rocefort	Abr-14	Q 61,166.59	0.08	6.35%	Q 25.84	0
Rocefort	May-14	Q 116,653.05	0.06	15.90%	Q 25.58	1
Rocefort	Jun-14	Q 104,983.96	0.06	14.55%	Q 25.60	1

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Indice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Rocefort	Jul-14	Q 184,410.54	0.06	19.50%	Q 26.34	0
Rocefort	Ago-14	Q 132,795.61	0.06	16.34%	Q 24.95	0
Rocefort	Sept-14	Q 79,478.11	0.06	12.94%	Q 26.59	1
Rocefort	Oct-14	Q 57,329.74	0.08	5.95%	Q 26.65	1
Rocefort	Nov-14	Q 111,628.69	0.06	12.05%	Q 25.97	1
Rocefort	Dic-14	Q 71,634.00	0.06	14.25%	Q 26.59	0
Rocefort	Ene-15	Q 132,459.33	0.05	28.21%	Q 26.47	0
Rocefort	Feb-15	Q 81,679.81	0.06	20.03%	Q 26.61	0
Rocefort	Mar-15	Q 92,574.00	0.07	15.37%	Q 26.11	0
Rocefort	Abr-15	Q 119,689.38	0.09	22.65%	Q 26.29	0
Rocefort	May-15	Q 82,606.88	0.05	15.51%	Q 26.43	1
Rocefort	Jun-15	Q 105,583.61	0.07	16.89%	Q 26.68	1
Rocefort	Jul-15	Q 106,897.30	0.06	21.58%	Q 26.06	0
Rocefort	Ago-15	Q 97,419.86	0.04	18.14%	Q 26.38	0
Rocefort	Sept-15	Q 56,295.05	0.09	11.04%	Q 26.57	1
Rocefort	Oct-15	Q 80,365.69	0.06	13.15%	Q 26.76	1
Rocefort	Nov-15	Q 78,397.09	0.06	14.57%	Q 26.44	1
Rocefort	Dic-15	Q 76,191.17	0.06	16.62%	Q 26.29	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Anexo 9

Datos de mercado para el medicamento Rowecef

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Rowecef	Ene-11	Q 134,998.18	0.06	9.37%	Q 61.56	0
Rowecef	Feb-11	Q 47,736.27	0.07	3.35%	Q 77.75	0
Rowecef	Mar-11	Q 23,447.41	0.05	2.62%	Q 48.55	0
Rowecef	Abr-11	Q 42,811.91	0.06	2.91%	Q 53.65	0
Rowecef	May-11	Q 148,819.43	0.05	8.50%	Q 54.59	1
Rowecef	Jun-11	Q 55,936.60	0.08	3.75%	Q 68.47	1
Rowecef	Jul-11	Q 79,759.26	0.08	5.88%	Q 77.89	0
Rowecef	Ago-11	Q 54,367.50	0.06	2.19%	Q 79.72	0
Rowecef	Sept-11	Q 39,732.56	0.05	1.71%	Q 83.47	1
Rowecef	Oct-11	Q 51,113.65	0.09	3.28%	Q 68.70	1
Rowecef	Nov-11	Q 29,562.95	0.12	1.71%	Q 66.43	1
Rowecef	Dic-11	Q 36,862.27	0.11	6.04%	Q 72.99	0
Rowecef	Ene-12	Q 40,184.01	0.10	3.63%	Q 83.02	0
Rowecef	Feb-12	Q 55,904.40	0.08	3.62%	Q 64.63	0
Rowecef	Mar-12	Q 72,429.03	0.10	3.60%	Q 64.67	0
Rowecef	Abr-12	Q 45,784.14	0.09	2.99%	Q 63.40	0
Rowecef	May-12	Q 32,688.30	0.05	1.79%	Q 60.78	1
Rowecef	Jun-12	Q 33,650.65	0.11	1.50%	Q 67.98	1
Rowecef	Jul-12	Q 67,095.01	0.05	2.81%	Q 71.08	0
Rowecef	Ago-12	Q 59,633.67	0.09	3.22%	Q 81.91	0
Rowecef	Sept-12	Q 101,232.57	0.09	2.56%	Q 87.12	1
Rowecef	Oct-12	Q 64,218.10	0.10	1.11%	Q 162.99	1
Rowecef	Nov-12	Q 83,395.31	0.09	1.90%	Q 110.90	1
Rowecef	Dic-12	Q 47,220.97	0.05	1.46%	Q 126.94	0
Rowecef	Ene-13	Q 92,759.21	0.07	2.45%	Q 124.68	0
Rowecef	Feb-13	Q 49,562.67	0.04	2.44%	Q 125.16	0
Rowecef	Mar-13	Q 83,047.80	0.09	3.46%	Q 96.91	0
Rowecef	Abr-13	Q 69,989.09	0.07	2.32%	Q 106.89	0
Rowecef	May-13	Q 61,472.64	0.07	2.22%	Q 125.71	1
Rowecef	Jun-13	Q 74,370.90	0.05	3.62%	Q 129.57	1
Rowecef	Jul-13	Q 25,163.30	0.04	1.12%	Q 139.02	0
Rowecef	Ago-13	Q 73,056.24	0.05	2.52%	Q 148.79	0
Rowecef	Sept-13	Q 61,745.92	0.06	2.43%	Q 149.87	1
Rowecef	Oct-13	Q 93,789.82	0.05	2.52%	Q 131.36	1
Rowecef	Nov-13	Q 83,960.91	0.05	2.86%	Q 118.09	1
Rowecef	Dic-13	Q 50,848.76	0.06	0.88%	Q 155.50	0
Rowecef	Ene-14	Q 14,593.80	0.09	0.03%	Q 195.00	0
Rowecef	Feb-14	Q 11,364.57	0.06	0.10%	Q 473.52	0
Rowecef	Mar-14	Q 91,994.76	0.06	2.30%	Q 114.42	0
Rowecef	Abr-14	Q 49,436.77	0.08	0.76%	Q 174.07	0
Rowecef	May-14	Q 27,238.04	0.04	0.66%	Q 144.12	1
Rowecef	Jun-14	Q 43,110.44	0.09	1.01%	Q 151.26	1

Producto	Mes / Año	Venta en Q.	Índice de Prescripción Médica	Market Share en UN	Precio promedio en Q.	Estacionalidad
Rowecef	Jul-14	Q 54,022.48	0.05	1.04%	Q 144.45	0
Rowecef	Ago-14	Q 62,002.21	0.08	1.56%	Q 122.29	0
Rowecef	Sept-14	Q 38,025.20	0.09	0.47%	Q 352.09	1
Rowecef	Oct-14	Q 58,586.21	0.09	1.01%	Q 160.95	1
Rowecef	Nov-14	Q 103,257.65	0.09	2.42%	Q 119.37	1
Rowecef	Dic-14	Q 4,360.34	0.05	0.20%	Q 114.75	0
Rowecef	Ene-15	Q 7,776.46	0.13	0.40%	Q 109.53	0
Rowecef	Feb-15	Q -	0.08	0.00%	Q -	0
Rowecef	Mar-15	Q 63,423.02	0.04	2.45%	Q 112.05	0
Rowecef	Abr-15	Q 23,579.61	0.03	1.08%	Q 108.66	0
Rowecef	May-15	Q 18,103.46	0.04	0.81%	Q 111.06	1
Rowecef	Jun-15	Q 42,219.92	0.04	1.66%	Q 108.26	1
Rowecef	Jul-15	Q 21,232.01	0.05	0.99%	Q 112.94	0
Rowecef	Ago-15	Q 20,467.49	0.03	0.90%	Q 111.84	0
Rowecef	Sept-15	Q 49,514.10	0.05	2.34%	Q 110.26	1
Rowecef	Oct-15	Q 8,813.74	0.04	0.32%	Q 120.74	1
Rowecef	Nov-15	Q 25,512.98	0.04	0.78%	Q 118.17	1
Rowecef	Dic-15	Q 20,168.89	0.05	0.73%	Q 117.39	0

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

Anexo 10

Algoritmo del cálculo del coeficiente de correlación lineal y coeficiente de determinación para Axtar

Producto	Mes / Año	X	Y	X * Y	X ²	Y ²
Axtar	Ene-11	0.35	775202.3292	268788.7473	0.120224237	6.00939E+11
Axtar	Feb-11	0.40	544484.0778	216736.3805	0.158450372	2.96463E+11
Axtar	Mar-11	0.43	501948.525	216922.4781	0.186762961	2.51952E+11
Axtar	Abr-11	0.37	984505.8132	368470.012	0.140077289	9.69252E+11
Axtar	May-11	0.46	1357983.767	624912.8841	0.211762863	1.84412E+12
Axtar	Jun-11	0.41	687040.848	278705.2497	0.164560342	4.72025E+11
Axtar	Jul-11	0.38	657758.2908	247060.4312	0.141082689	4.32646E+11
Axtar	Ago-11	0.46	1302475.247	601142.4216	0.213017751	1.69644E+12
Axtar	Sept-11	0.40	830442.0774	336294.7256	0.163991531	6.89634E+11
Axtar	Oct-11	0.44	806001.378	351965.6672	0.19069049	6.49638E+11
Axtar	Nov-11	0.42	818426.3256	343211.0398	0.175858481	6.69822E+11
Axtar	Dic-11	0.43	212593.5708	91874.60849	0.186762961	45196026345
Axtar	Ene-12	0.46	216777.8262	100577.0995	0.21526256	46992625932
Axtar	Feb-12	0.47	810301.2684	383446.1359	0.22393176	6.56588E+11
Axtar	Mar-12	0.41	869614.8786	357088.2352	0.16861537	7.5623E+11
Axtar	Abr-12	0.41	241457.6268	97888.22708	0.164353543	58301785540
Axtar	May-12	0.44	683779.278	301087.9948	0.19388982	4.67554E+11
Axtar	Jun-12	0.40	767269.8462	307631.778	0.160755607	5.88703E+11
Axtar	Jul-12	0.44	1552437.089	682236.9269	0.193126747	2.41006E+12
Axtar	Ago-12	0.43	464123.478	199257.2	0.184315123	2.15411E+11
Axtar	Sept-12	0.41	2273502.847	922718.7288	0.164720506	5.16882E+12
Axtar	Oct-12	0.43	1643806.515	709825.5406	0.186466942	2.7021E+12
Axtar	Nov-12	0.46	1484783.687	678915.9612	0.209076713	2.20458E+12
Axtar	Dic-12	0.47	651142.791	308192.1395	0.224021986	4.23987E+11
Axtar	Ene-13	0.47	1083856.691	506017.4309	0.217965234	1.17475E+12
Axtar	Feb-13	0.47	499509.348	233430.8391	0.218388227	2.4951E+11
Axtar	Mar-13	0.47	585269.7396	275912.8772	0.222244898	3.42541E+11
Axtar	Abr-13	0.50	529350.7596	265681.7501	0.251904755	2.80212E+11
Axtar	May-13	0.43	535578.9114	228807.4463	0.182512818	2.86845E+11
Axtar	Jun-13	0.49	269112.1446	131733.2176	0.239620519	72421346371
Axtar	Jul-13	0.44	370643.715	162492.3533	0.192199643	1.37377E+11
Axtar	Ago-13	0.41	483718.1076	200605.5028	0.171989128	2.33983E+11
Axtar	Sept-13	0.44	383262.6798	169885.9396	0.196481565	1.4689E+11
Axtar	Oct-13	0.47	688393.8438	321069.0655	0.21753191	4.73886E+11
Axtar	Nov-13	0.40	642474.6978	259630.1861	0.16330456	4.12774E+11
Axtar	Dic-13	0.49	670948.9488	325820.5327	0.235818539	4.50172E+11
Axtar	Ene-14	0.54	400449.7614	214303.1926	0.286392212	1.6036E+11
Axtar	Feb-14	0.50	495254.9472	249708.3767	0.254219335	2.45277E+11
Axtar	Mar-14	0.50	1180505.773	587823.8624	0.247946621	1.39359E+12
Axtar	Abr-14	0.50	1316658.681	653303.9257	0.246197774	1.73359E+12
Axtar	May-14	0.50	608108.5218	305168.0128	0.251834856	3.69796E+11
Axtar	Jun-14	0.50	933320.9808	464815.9825	0.248027621	8.71088E+11

Producto	Mes / Año	X	Y	X * Y	X^2	Y^2
Axtar	Jul-14	0.47	923216.3772	430045.2355	0.216980787	8.52328E+11
Axtar	Ago-14	0.54	677799.7044	368677.6635	0.295863168	4.59412E+11
Axtar	Sept-14	0.41	550333.8204	226070.7395	0.168747095	3.02867E+11
Axtar	Oct-14	0.47	1790179.786	834567.8007	0.21733514	3.20474E+12
Axtar	Nov-14	0.46	729102.3636	333381.3782	0.209076713	5.3159E+11
Axtar	Dic-14	0.46	885848.3868	410828.2374	0.215080865	7.84727E+11
Axtar	Ene-15	0.45	390938.457	175523.3889	0.201582674	1.52833E+11
Axtar	Feb-15	0.51	352230.8946	179651.9021	0.260140965	1.24067E+11
Axtar	Mar-15	0.46	896915.6352	410588.0463	0.209560494	8.04458E+11
Axtar	Abr-15	0.50	501324.6654	251637.6725	0.25194931	2.51326E+11
Axtar	May-15	0.55	558122.7288	309656.1319	0.307822209	3.11501E+11
Axtar	Jun-15	0.47	1010727.666	476892.6311	0.222624479	1.02157E+12
Axtar	Jul-15	0.53	530096.8452	282984.0301	0.284979366	2.81003E+11
Axtar	Ago-15	0.53	569888.4516	299470.7942	0.276139946	3.24773E+11
Axtar	Sept-15	0.50	605425.4232	302712.7116	0.25	3.6654E+11
Axtar	Oct-15	0.50	728039.3952	364019.6976	0.25	5.30041E+11
Axtar	Nov-15	0.50	692371.0162	346185.5081	0.25	4.79378E+11
Axtar	Dic-15	0.51	621216.2962	316820.3111	0.2601	3.8591E+11

$$n = 60$$

$$\sum x = 27.51$$

$$\sum y = 45,828,055.55$$

$$\sum xy = 20,870,874.99$$

$$(\sum x)^2 = 756.88$$

$$(\sum y)^2 = 2.10021 \text{ E } 15$$

$$\sum x^2 = 12.73434207$$

$$\sum y^2 = 4.45216 \text{ E } 13$$

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x * \sum y)}{\sqrt{[(n * \sum x^2) - (\sum x)^2][(n * \sum y^2) - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{(60 * 20,870,874.99) - (27.51 * 45,828,055.55)}{\sqrt{[(60 * 12.73434207) - 756.88][(60 * 4.45216 \text{ E } 13) - 2.10021 \text{ E } 15]}}$$

$$r = -0.133372139 \quad \text{Coeficiente de correlación lineal de Pearson}$$

$$r^2 = 0.017788127 \quad \text{Coeficiente de determinación}$$

Fuente: Elaboración propia en base a datos recabados del *IMS Health* 2011 - 2015.

ÍNDICE DE CUADROS

No. Cuadro	Descripción	Página
1.	Ventas en Quetzales de los principales medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona	20
2.	Ventas en unidades de los principales medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona	21
3.	Coeficiente de correlación lineal para Axtar	32
4.	Coeficiente de correlación lineal para Rocephin	32
5.	Coeficiente de correlación lineal para Ceftriaxona Mk	33
6.	Coeficiente de correlación lineal para Aticef	34
7.	Coeficiente de correlación lineal para Ceftriaxona Normon	34
8.	Coeficiente de correlación lineal para Cefotrix	35
9.	Coeficiente de correlación lineal para Rocefort	36
10.	Coeficiente de correlación lineal para Rowecef	36
11.	Coeficiente de determinación para Axtar	44
12.	Coeficiente de determinación para Rocephin	44
13.	Coeficiente de determinación para Ceftriaxona Mk	45
14.	Coeficiente de determinación para Aticef	46
15.	Coeficiente de determinación para Ceftriaxona Normon	47
16.	Coeficiente de determinación para Cefotrix	47
17.	Coeficiente de determinación para Rocefort	48
18.	Coeficiente de determinación para Rowecef	49
19.	Matriz de correlación para Axtar	50
20.	Matriz de correlación para Rocephin	50
21.	Matriz de correlación para Ceftriaxona Mk	51
22.	Matriz de correlación para Aticef	52

No. Cuadro	Descripción	Página
23.	Matriz de correlación para Ceftriaxona Normon	52
24.	Matriz de correlación para Cefotrix	53
25.	Matriz de correlación para Rocefort	54
26.	Matriz de correlación para Rowecef	54
27.	Regresión lineal para Axtar	55
28.	Regresión múltiple para Axtar	56
29.	Regresión múltiple iteración 1 para Axtar	57
30.	Regresión múltiple iteración 2 para Axtar	57
31.	Regresión lineal para Rocephin	59
32.	Regresión múltiple para Rocephin	60
33.	Regresión múltiple iteración 1 para Rocephin	61
34.	Regresión múltiple iteración 2 para Rocephin	61
35.	Regresión múltiple iteración 3 para Rocephin	62
36.	Regresión lineal para Ceftriaxona Mk	63
37.	Regresión múltiple para Ceftriaxona Mk	64
38.	Regresión múltiple iteración 1 para Ceftriaxona Mk	65
39.	Regresión múltiple iteración 2 para Ceftriaxona Mk	65
40.	Regresión múltiple iteración 3 para Ceftriaxona Mk	66
41.	Regresión lineal para Aticef	67
42.	Regresión múltiple para Aticef	68
43.	Regresión múltiple iteración 1 para Aticef	69
44.	Regresión múltiple iteración 2 para Aticef	69
45.	Regresión lineal para Ceftriaxona Normon	71
46.	Regresión múltiple para Ceftriaxona Normon	72
47.	Regresión múltiple iteración 1 para Ceftriaxona Normon	73
48.	Regresión múltiple iteración 2 para Ceftriaxona Normon	73
49.	Regresión lineal para Cefotrix	75
50.	Regresión múltiple para Cefotrix	76

No. Cuadro	Descripción	Página
51.	Regresión múltiple iteración 1 para Cefotrix	77
52.	Regresión lineal para Rocefort	78
53.	Regresión múltiple para Rocefort	79
54.	Regresión múltiple iteración 1 para Rocefort	80
55.	Regresión múltiple iteración 2 para Rocefort	80
56.	Regresión múltiple iteración 3 para Rocefort	81
57.	Regresión lineal para Rowecef	82
58.	Regresión múltiple para Rowecef	83
59.	Regresión múltiple iteración 1 para Rowecef	84
60.	Regresión múltiple iteración 2 para Rowecef	84

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No. Gráfica	Descripción	Página
1.	<i>Market share</i> (Q) de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona	21
2.	<i>Market share</i> (U) de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona	22
3.	Áreas de aceptación / rechazo para una prueba de hipótesis con distribución T <i>student</i> a dos colas	25

ÍNDICE DE ANEXOS

No. Anexo	Descripción	Página
1.	Ventas anuales del universo de los medicamentos antibióticos elaborados a base de ceftriaxona en la industria farmacéutica guatemalteca	105
2.	Datos de mercado para el medicamento Axtar	106
3.	Datos de mercado para el medicamento Rocephin	108
4.	Datos de mercado para el medicamento Ceftriaxona Mk	110
5.	Datos de mercado para el medicamento Aticef	112
6.	Datos de mercado para Ceftriaxona Normon	114
7.	Datos de mercado para el medicamento Cefotrix	116
8.	Datos de mercado para el medicamento Rocefort	118
9.	Datos de mercado para el medicamento Rowecef	120
10.	Algoritmo del cálculo del coeficiente de correlación lineal y coeficiente de determinación para Axtar	122