

TESIS DE GRADO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

INTRODUCCION DE UN NUEVO PRODUCTO EN EL MERCADO FARMACEUTICO

Autor:

Sebastián Mur

Director de Tesis:

Prof. Ing. Andrés Agres, MSc.

2006

DESCRIPTOR BIBLIOGRÁFICO

Este trabajo se centra en el estudio de la introducción de innovaciones en un mercado. Se parte del Modelo de Difusión de Innovaciones de Frank Bass. Utilizando la Dinámica de Sistemas se adapta el mismo al lanzamiento de un nuevo producto en el mercado farmacéutico-hospitalario argentino.

El objetivo central de este trabajo es el de obtener el modelo conceptual del mercado mencionado y conocer su comportamiento. Una vez cumplido este objetivo, se realizan simulaciones por computadora para estudiar los diferentes comportamientos que presenta dicho mercado a medida que se modifican las variables que rigen el mismo. A partir de estas simulaciones se obtienen conclusiones del comportamiento del mercado en el pasado. Luego, utilizando escenarios probables a futuro, se estudian los posibles comportamientos del mercado y las estrategias que se pueden utilizar en estos escenarios.
Palabras clave: innovaciones, mercado, comportamiento.

ABSTRACT

This project points to the study of the introduction of innovations in a market. It's based on Frank Bass's Innovations Diffusion Model. Taking System Dynamics, this model is used to the launch of a New Product in the argentinean pharmaceutical-hospital market.

The main purpose of this project is to obtain the conceptual model of the market and to know its dynamic. Once this objective is achieved, computing simulations are performed to study the different behaviors offered by the market while the variables are modified. Following these simulations, conclusions of the behavior of the market in the past are obtained. Then, looking for the future, possible market behaviors and strategies that can be used in these situations are studied.
Key words: innovations, market, behavior.

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de este trabajo esta relacionado con la introducción de innovaciones en un mercado. Se ha tomado para este estudio un caso de un Nuevo Producto introducido en el mercado farmacéutico-hospitalario argentino

El objetivo central de este trabajo es comprender la dinámica de este mercado. Para cumplir este objetivo se debe crear un modelo conceptual del mismo, lo que se hace recurriendo a la Dinámica de Sistemas. Una vez que éste ha sido creado existe la posibilidad, a través de la simulación, de utilizarlo para estudiar la historia y el futuro del mercado representado.

El caso bajo estudio es la introducción de un nuevo producto y una nueva técnica de aplicación de éste en el mercado farmacéutico-hospitalario argentino. La metodología utilizada, Dinámica de Sistemas, facilita el estudio y la comprensión de sistemas complejos, y se basa principalmente en identificar las variables más importantes del sistema en cuestión, determinar como están relacionadas entre sí y generar a partir de estas relaciones un modelo conceptual donde se visualice el comportamiento del sistema.

Se partirá del Modelo de Difusión de Innovaciones propuesto por Frank Bass y se realizarán las adaptaciones correspondientes para el mercado farmacéutico-hospitalario argentino.

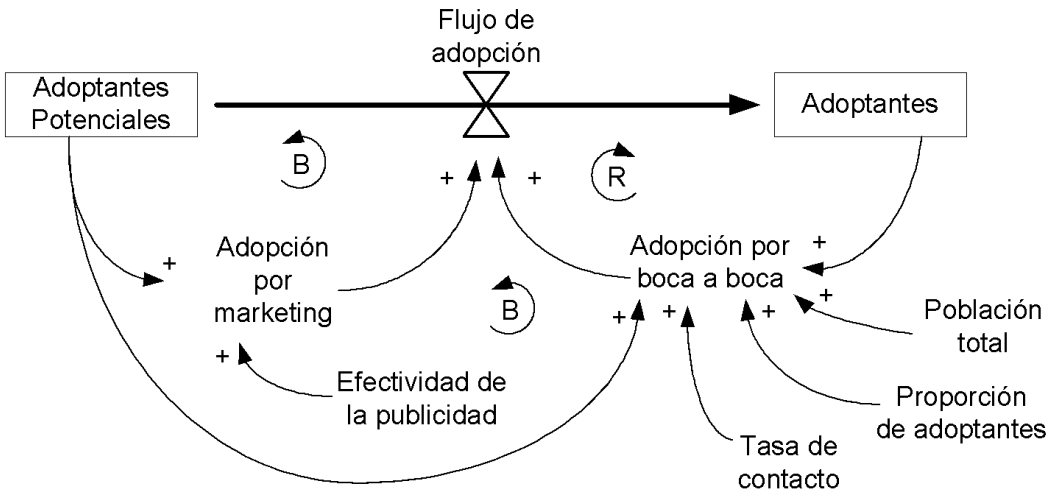
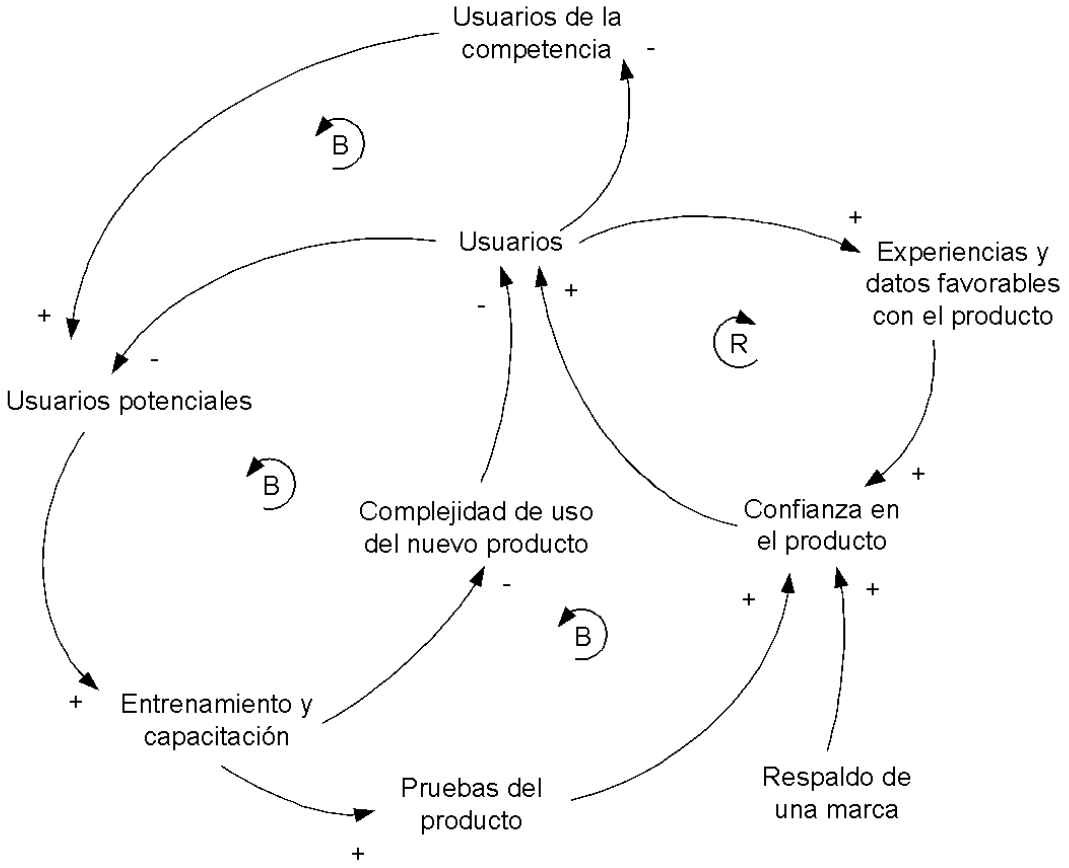


Figura 1: Modelo de Difusión de Innovaciones de F. Bass (1969)

Una vez creado el modelo conceptual de este sistema (Diagrama Causal), se procede a definir los valores de las variables y de sus interrelaciones para obtener, a través de la simulación, conclusiones sobre el comportamiento del nuevo producto en el pasado. A su vez, se plantean posibles escenarios a futuro



para este mercado, y se estudian las consecuencias de cada uno y las posibles acciones a tomar.

Figura 2: Diagrama Causal de la introducción de un nuevo producto en el mercado farmacéutico-hospitalario argentino

Para concluir con este resumen, los principales aportes de este trabajo son:

- La comprensión del mercado farmacéutico-hospitalario argentino y la posibilidad de estudiar el impacto de las decisiones macro sobre salud pública.

- Estudiar las acciones a tomar con este producto y comprender como lograr el mayor éxito posible para los lanzamientos en el futuro.

EXECUTIVE SUMMARY

The development of this project is related to the introduction of innovations in a market. The case of a new product in the argentinean pharmaceutical-hospital market has been taken for this project.

The main purpose of this project is to understand the dynamic of this market. To accomplish this objective a conceptual model must be designed, which is achieved using System Dynamics. Once this has been designed, there is the possibility, through simulation, to use it to study the history and the future of this market.

The case which is being studied is the introduction of a new product and a new technique to apply it in the argentinian pharmaceutical-hospital market. The methodology which has been used, System Dynamics, makes the study and comprehension of complex systems easier, and it is mainly based on identificating the outstanding variables of the system, determining how they are related with each other, and according to these relations, generating a cause-effect model where the behavior of the system can be seen.

Starting from Bass's Innovations Diffusion Model, necessary adaptation to the argentinian pharmaceutical-hospital market will be made

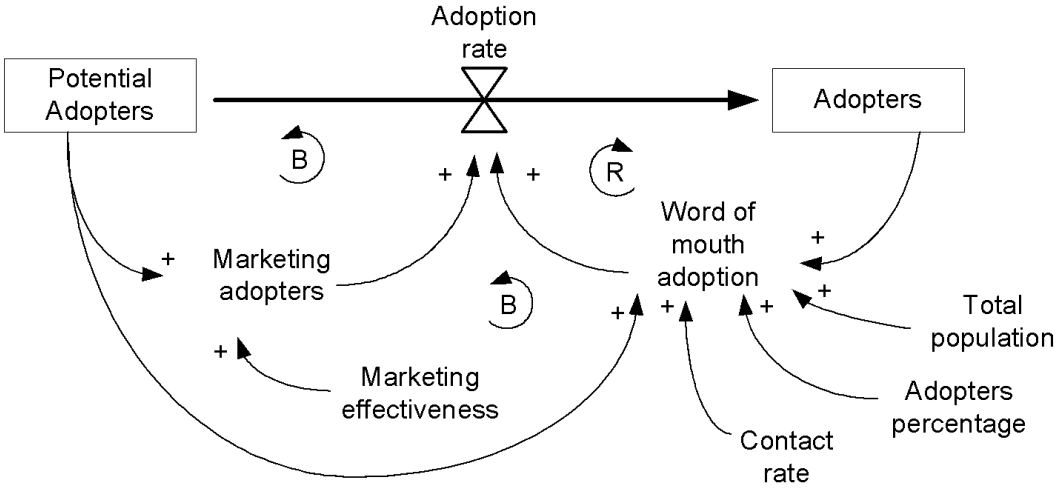


Figure 1: Innovation Difusión Model, F. Bass, (1969)

Once the conceptual model of this system (Causal Diagram) has been created, the values of the variables have to be set to understand the behavior of the system. At the same time, possible situations for the future market can be outlined, and each one of the consequences and the possible actions to take are studied.

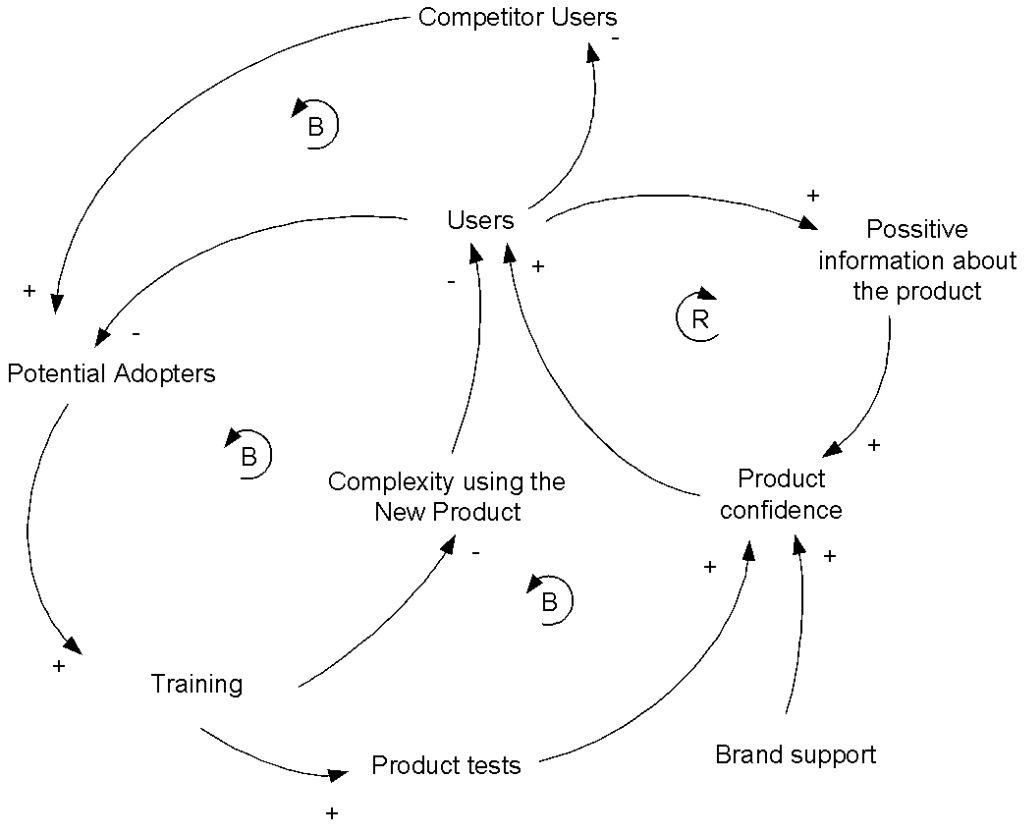


Figure 2: Causal diagram: Introducing a new product on the argentinian pharmaceutical-hospital market

Concluding, the main contributions of this project are:

- The comprehension of the argentinian pharmaceutical-hospital market and the possibility to study the impact of the macro decisions on public health.

- To study future actions to be taken with this product and understand how to achieve te best possible success for future launchings.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en estas páginas a las personas que colaboraron conmigo directa o indirectamente; con su apoyo, su aliento, sus críticas y su afecto durante mi etapa universitaria.

Los primeros que deben recibir este “Muchas Gracias por todo” son mis padres. A ustedes, Mamá y Papá, por todo los que hicieron por mí cuando muy chiquito y cuando no tan chico... Bueno; por todo. Siguiendo con la familia, Gracias a mis dos hermanos, María Inés y Javi, por el simple (y no menos importante) hecho de estar ahí apoyando y acompañando siempre.

A mi novia, Flor, que supo de fines de semana de estudio, de trabajos prácticos, de semanas de exámenes, de tardes en el bar del Itba, de semanas de finales... Gracias por estar apoyando, ayudando y preocupándote tanto durante todos estos años.

A mi tutor Andrés, guía, compañero y amigo durante estos últimos meses. Gracias por esas tardes de charlas, sugerencias, críticas y risas, que fueron tan importantes para que este trabajo llegara (si así fuera) a buen puerto. Gracias por estar en cada detalle y colaborar tanto en este trabajo tan importante.

Además en este momento deseo hacer extensivo el agradecimiento a todas las personas que colaboraron en la obtención de este trabajo: Adrián Arnoldi, Clara Jarvis, Eduardo Jarvis, Eva Thesleff, Jorge Tersoglio, Juan Costa Urquiza, Susana Kuiper (Pupi) y Susana Sánchez.

Para terminar, quiero darle las gracias a todas las personas que me apoyaron y estuvieron a mi lado durante todos estos años; amigos, compañeros y profesores.

Muchas Gracias; a todos.

Sebastián Mur.

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1

1.1 Resumen 1
1.2 El Sistema a Estudiar 3

2 MARCO TEÓRICO 7

2.1 La Dinámica de Sistemas 7
2.2 El modelo actual para la difusión de innovaciones 13

3 DESARROLLO 19

3.1 Objetivos de este trabajo 19
3.2 Definición del problema actual 19
3.3 El caso de estudio 20
3.4 El modelo 21

4 RESULTADOS 43

4.1 Valores de las variables y estados iniciales 43
4.2 Ecuaciones 43
4.3 Validación 44
4.4 Análisis y desarrollo 46
4.5 Análisis de sensibilidad 50
4.6 Análisis a futuro con el modelo 54

5 CONCLUSIONES 59

5.1 Resultados 59
5.2 Aportes del trabajo 60
5.3 Simplificaciones 61
5.4 Futuras líneas de investigación 63

6 BIBLIOGRAFÍA 65

7 ANEXO I 67

8 ANEXO II 75

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Resumen

El desarrollo que se presenta en el presente trabajo esta relacionado con la introducción de innovaciones en un mercado. En este caso se ha tomado para el estudio un caso de una innovación introducida en el mercado farmacéutico-hospitalario argentino y se ha circunscrito el mismo a este mercado. Por lo tanto, se tomarán los actuales actores intervinientes en dicho mercado para realizar un estudio de cómo éste cambia en el tiempo.

El objetivo central de este trabajo es el de generar un modelo que permita comprender la dinámica del mercado farmacéutico-hospitalario argentino. Una vez que el modelo ha sido creado, existe la posibilidad de que este modelo sea utilizado por organismos asociados al cuidado de la salud pública y, a través del mismo, se pueda estudiar el impacto que generarían las diferentes acciones que pudieran tomar dichos organismos. Además, a partir de este trabajo se sientan las bases para la ampliación del presente modelo a otras áreas más generales de la salud pública, pudiendo llegar a generar un modelo que pueda incluir desde la propagación de enfermedades hasta la asignación eficiente y efectiva de los recursos de un presupuesto de salud. Este modelo serviría para la creación de un plan de salud pública en donde los recursos se asignen en sectores estratégicos, maximizando el impacto de cada peso invertido en salud pública por el estado y asegurando la mejor llegada del plan de salud a todos los individuos de la población.

Como se mencionó anteriormente, el presente trabajo estudia el caso de una innovación introducida en el mercado farmacéutico-hospitalario argentino. Dicha innovación es un nuevo producto y una nueva técnica de utilización de este. Para realizar este estudio, se utilizará la metodología de la dinámica de sistemas. Esta metodología facilita el estudio y la comprensión de sistemas complejos, y se basa principalmente en identificar las variables más importantes, determinar como

están relacionadas entre si y generar a partir de estas relaciones una descripción del sistema. Se partirá del modelo de difusión de innovaciones en un mercado propuesto por Frank Bass y se realizarán las adaptaciones correspondientes para el mercado farmacéutico-hospitalario argentino.

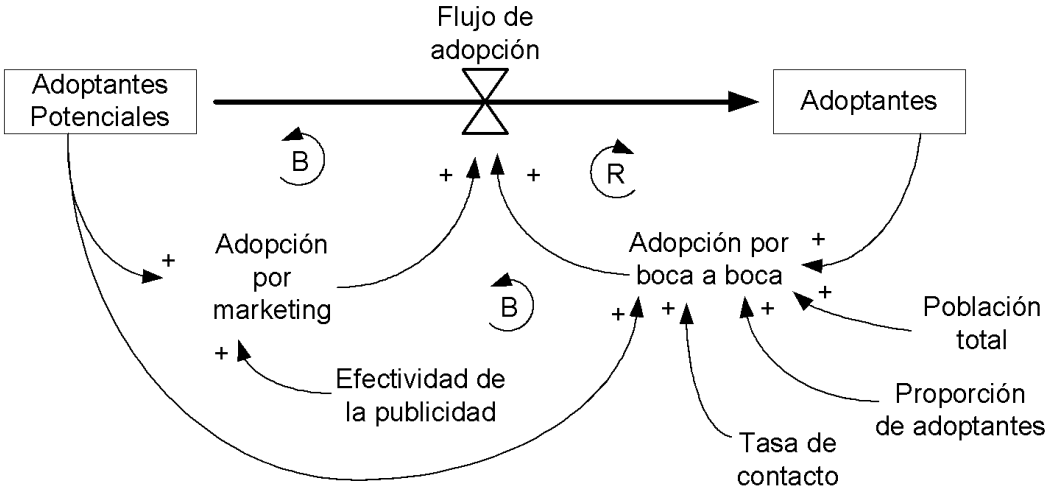


Figura 1.1: Modelo de Difusión de Innovaciones de F. Bass (1969)

El modelo de la figura 1.1, se representa como se adopta una innovación en un mercado genérico. Se suponen adoptantes potenciales, y que estos toman conocimiento de la innovación a través del marketing, deciden probarlo y se transforman en adoptantes, cerrando así un Lazo Balanceador. Estos adoptantes llevan su experiencia a la población a través del boca a boca y provocan que más usuarios potenciales prueben y adopten la innovación, cerrando de esta manera un Lazo Reforzador. Para información sobre Lazos de Realimentación v*er sección 2.1.4*. De esta forma en un mercado genérico, las innovaciones son adoptadas básicamente a través del marketing y del conocimiento por boca a boca.

El estudio de los actores que influyen en este mercado incluye desde las políticas de gasto en salud del estado y de las familias, el impacto de la ley de patentes farmacéuticas, hasta la influencia de los pares en la apreciación de las fortalezas y debilidades de los diferentes productos.

Por otra parte, el modelo podrá ser utilizado para comprender la dinámica macro de la salud pública en Argentina, por medio del estudio de las variables que más impacto generaron en este mercado en los últimos años.

En el ámbito académico, con el presente trabajo se espera lograr una herramienta que posibilite el estudio de las decisiones que se deben tomar en situaciones cambiantes, y aprovechar la misma para proyectar a futuro y evitar tomar decisiones que impactan negativamente en los sistemas.

Para poder cumplimentar con los objetivos mencionados anteriormente, se crea un modelo del mercado para estudiar las diferentes causas que hicieron que el producto recorra los diferentes estados desde la fecha de su lanzamiento hasta la actualidad, obtener algunas conclusiones y también hacer estudios del impacto que tienen las decisiones que se toman respecto al producto.

1.2 El Sistema a Estudiar

El sistema a estudiar, se circunscribe al mercado farmacéutico-hospitalario de nuestro país. Este estudio incluye la crisis ocurrida a fin del año 2001-principio del 2002, ya que las fuertes variaciones en la relación peso/dólar tienen un gran impacto en los precios de los productos que actúan en este mercado. Se podrá apreciar más adelante cómo es que estas relaciones de precio afectan la demanda de estos productos.

Los actores que se desenvuelven en este mercado son:

- Estado
- Empresas farmacéuticas
- Empresas dedicadas al cuidado de la salud (obras sociales, sanatorios privados, etc.)

- Usuarios del producto (médicos)
- Pacientes

La dinámica de este mercado puede describirse de la siguiente manera:

El producto en cuestión recorre toda la cadena hasta llegar a las manos de los médicos; es el producto que fabrican y proveen las empresas farmacéuticas. Los productos que se comercializan en este mercado son muy diversos, tanto en sus componentes (drogas), en sus técnicas de uso, como en su posicionamiento en el mercado. Existen tanto productos genéricos[1] como drogas originales y es un mercado en el que existen diferentes opciones de drogas que se usan para el mismo tipo de tratamiento.

Los médicos desarrollan sus actividades en diferentes hospitales, clínicas públicas y privadas, sanatorios, salas de primeros auxilios, de urgencias, etc. Todas estas "instituciones" tienen sectores que se encargan de realizar las compras de todos los suministros.

En este mercado, es muy importante la opinión de los médicos (usuarios) sobre los productos a comprar, pero también tienen una gran influencia en la decisión los mencionados departamentos de compras, que son quienes finalmente deciden cuáles son los productos que se compran, eligiendo en muchas oportunidades la opción de menor calidad o menos solicitada por los usuarios con tal de ajustar presupuestos para reducir los déficit de las instituciones.

Los médicos que se desempeñan en las instituciones que se mencionaron, necesitan de suministros para llevar a cabo las actividades de los servicios en donde desarrollan sus tareas; quirófanos, terapias, enfermería, consultorios generales, urgencias, etc. Estos suministros son requeridos por los médicos a la gerencia de las instituciones donde trabajan.

[1] Se usa la expresión "productos genéricos" para describir las versiones más baratas de productos de marcas muy conocidas y muy utilizados

El producto utilizado en este caso de estudio es un producto “Premium” protegido por las leyes de patentes para un laboratorio farmacéutico multinacional, lanzado al mercado a finales del año 1995. Este producto además de presentar una nueva droga en su mercado, introdujo una nueva técnica de administración de la misma. Esto implica que además de presentar un nuevo producto, con todo lo que esto significa en un mercado en el que se deben hacer pruebas y convencer a una comunidad científica que el producto que se está presentando es superior a los anteriores, se necesitó realizar mucho trabajo adicional y mucha inversión para enseñar las nuevas técnicas de administración de la droga, capacitar a los usuarios y difundir beneficios de la misma.

Estos esfuerzos adicionales se debieron realizar con grandes inversiones en capacitación y en pruebas del producto que hicieron que una vez que los usuarios comprobaron las ventajas de esta nueva droga y su técnica de administración, se produjera una importante migración desde la competencia a este nuevo producto.

Gracias a este Nuevo Producto los médicos podían atender más pacientes por día, lo que hizo que se pudieran incrementar las atenciones por año y aumentaran esta clase de consultas. Además esta nueva droga presentaba efectos secundarios mínimos comparados con las drogas que tenía la competencia en ese momento en el mercado, lo que aumentó la seguridad en la prestación de los médicos y en el bienestar de los pacientes y además permitía dar de alta más rápidamente a los pacientes, lo que derivó en un menor costo por paciente para las instituciones de atención de la salud.

Como se mencionó anteriormente, con esta nueva droga más su nueva técnica de administración se introdujeron importantes novedades y nuevos conceptos de atención a los pacientes de este mercado.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 La Dinámica de Sistemas

Conceptos adaptados de Sterman; 2000. Business Dynamics

2.1.1 ¿Que es la Dinámica de Sistemas?

La dinámica de sistemas es una metodología que se utiliza para estudiar, entender y resolver problemas en sistemas complejos.

"(La Dinámica de Sistemas) es un enfoque que debe ayudar en los problemas de alta administración... La creencia de que el objetivo es explicar comportamientos, que es muy común en los círculos académicos, no es suficiente. El objetivo debe ser el de encontrar políticas (postulados) administración y estructuras organizacionales que guíen a un mayor resultado". Jay W. Forrester, Industrial Dynamics (1961), p. 449.

2.1.2 ¿Qué es un sistema complejo?

Un sistema complejo es un sistema en donde todo está interrelacionado entre si. Es una red de variables relacionadas compuesto por muchas variables, con límites difusos y una gran cantidad de resultados y estados posibles en el tiempo.

En estos sistemas las variables generalmente se relacionan entre sí de manera no-lineal y se ven afectadas por la realimentación, por lo que los cambios en las mismas no se pueden comprender estudiándolas aisladas. Además pueden variar muchas variables simultáneamente lo que hace que se confundan las interpretaciones del comportamiento de las mismas y del propio sistema. La única forma de comprenderlo es estudiando este como un conjunto de todas las variables que incluye, con sus interrelaciones y sus lazos de realimentación. En general, la complejidad de un sistema proviene de la complejidad las interrelaciones entre sus componentes y no de la complejidad intrínseca de estos.

"Como todos los sistemas, un sistema complejo es una estructura interrelacionada de lazos de realimentación... Esta estructura de lazos rodea a todas las decisiones públicas o privadas, concientes o inconcientes. Los procesos del hombre y la naturaleza, de la psicología y la física, de la medicina y la ingeniería, todos caen dentro de esta estructura". Jay W. Forrester, Urban Dynamics (1969), p. 107.

2.1.3 ¿Cómo se estudia un sistema con variables interrelacionadas?

Para poder llevar a cabo el estudio de un sistema complejo, se debe realizar un estudio exhaustivo del mismo, de sus variables y de las relaciones que existen entre ellas. Para entender las relaciones entre las variables y comprender mejor como evoluciona un sistema complejo, la dinámica de sistemas introduce el concepto de los lazos de realimentación.

2.1.4 ¿Qué son los lazos de realimentación?

Los lazos de realimentación son los que representan las relaciones entre las variables de los sistemas de cierta complejidad. Existe una gran cantidad de estructuras creadas por los lazos de realimentación que se deben conocer antes de poder entender la dinámica de un sistema complejo.

Toda la dinámica de un sistema deriva de la interacción de dos tipos de lazos de realimentación. Estos lazos indican diferentes relaciones según como influye una variable sobre la otra. Dependiendo de éstas es que se determina que un lazo de realimentación puede ser "negativo–balanceador (B)" o "positivo–realimentador (R)".

Se utiliza un ejemplo de la naturaleza para explicar la dinámica de los lazos realimentadores y balanceadores.

Si se supone una población de gallinas que empolla huevos de los que luego nacerán más gallinas se tiene el ejemplo de un lazo realimentador positivo:

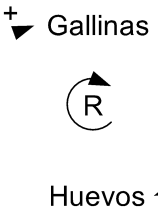


Figura 2.1: Ejemplo de lazo de realimentación positivo

Si se estudia este lazo se obtiene el siguiente resultado:

- Los huevos son puestos por las gallinas, por lo tanto es de esperar que cuantas más gallinas existan, mayor va a ser la cantidad de huevos existentes.

También se puede ver desde otra óptica con lo que se tiene:

- Como las gallinas nacen de huevos, es de suponer que si aumenta la cantidad de huevos en una granja, ésta tenga más cantidad de gallinas.

Si se usa la polaridad opuesta:

- Es de esperar que si en lugar de aumentar, disminuyera la cantidad de gallinas en una granja, la consecuencia directa de esta disminución sería la merma en la cantidad de huevos puestos por las gallinas.

Los lazos positivos son auto-reforzadores. Nótese que al ser positiva la relación entre ambas variables, lo que se indica con el signo (+), cuando una variable crece, la otra también lo hará; y cuando una decrece, la otra disminuirá. Si se grafica la evolución de las variables intervinientes en un lazo de realimentación positiva, se puede observar fácilmente el comportamiento exponencial de las mismas.

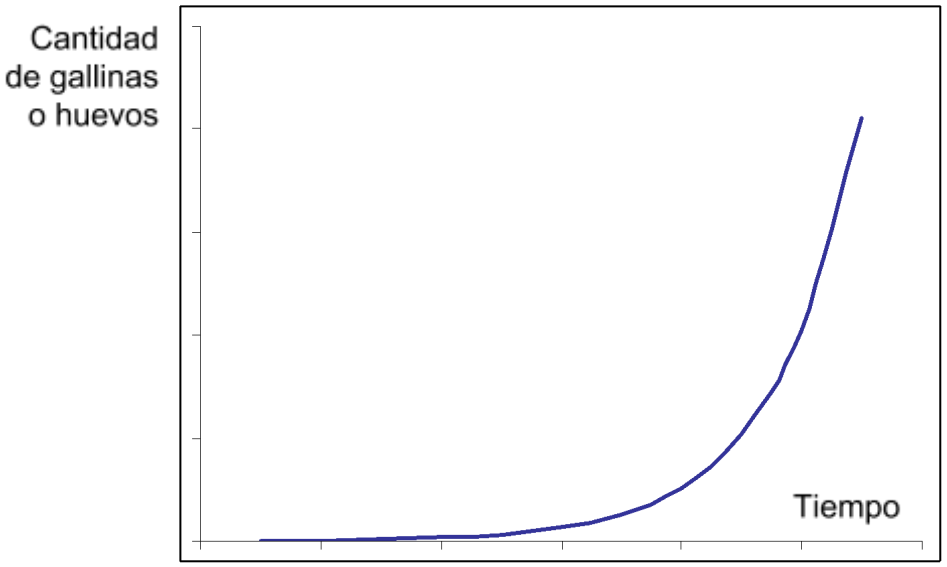


Gráfico 2.1: Curva de crecimiento de un lazo de realimentación positivo

Asimismo, si suponemos que hay una población de zorros que usa las gallinas para alimentarse se puede ejemplificar el lazo balanceador o de realimentación negativa:

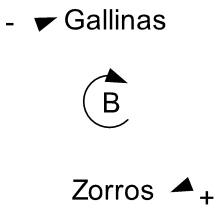


Figura 2.2: Ejemplo de un lazo de realimentación negativo

Si se observa el lazo balanceador:

- Como las gallinas son el alimento de los zorros, si por alguna razón disminuyera la cantidad de gallinas, terminaría reduciéndose la cantidad de zorros por la falta de alimento.

- Por otro lado, los zorros son depredadores naturales de las gallinas, por lo que si por algún motivo se redujera la cantidad de zorros, terminaría

por aumentar la cantidad de gallinas, ya que éstas no tendrán quién disminuya su población.

Los lazos de realimentación negativa son auto-correctivos o de balance. Mientras una variable crece, un lazo negativo actúa para balancear la otra variable. Si se analiza lo expuesto en la explicación de la figura 2.2 se concluye que si aumenta la población de zorros la consecuencia directa será la disminución en la cantidad de gallinas. Esto indica que la relación zorros-gallinas es inversa, lo que se indica con el signo (-). Como se puede ver, la relación gallinas-zorros es positiva ya que si aumenta la cantidad de gallinas para alimentar a los zorros, la población de los mismos debería aumentar.

La combinación de una interacción positiva con una negativa es lo que da como resultado un lazo de balance. En este caso se puede ver que la acción del lazo es la de balancear la población de gallinas y zorros. Si se grafica la evolución en el tiempo de las variables que forman parte de un lazo de balance puede observarse el comportamiento logarítmico de las mismas.

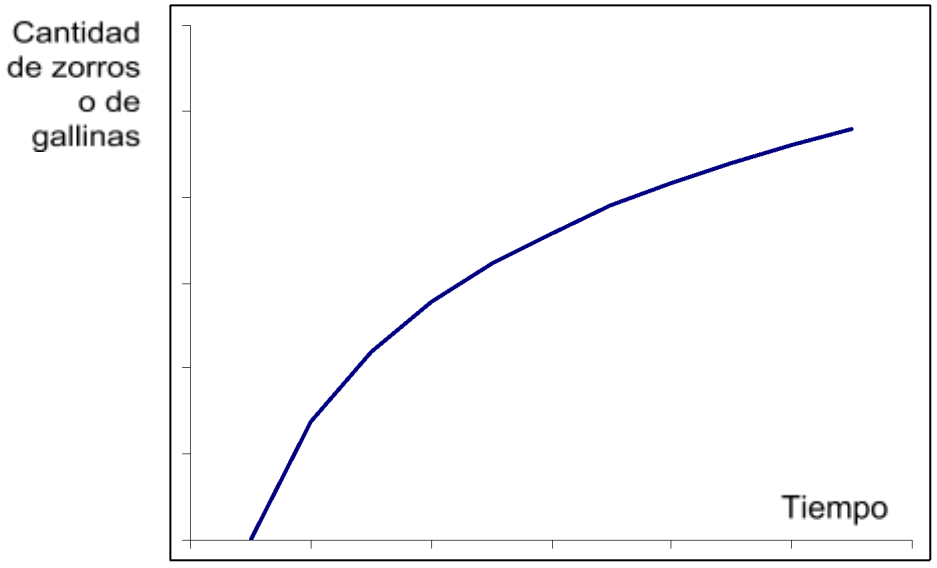


Gráfico 2.2: curva de crecimiento de un lazo de realimentación negativo

Ahora, si se juntan dos lazos, uno balanceador y otro realimentador se forma un lazo múltiple:



Figura 2.3: Ejemplo de un lazo múltiple

Con los lazos de realimentación es posible representar las interacciones no lineales entre las variables que integran un sistema complejo. A partir de estas interacciones se genera un diagrama causal del mismo. Este diagrama causal es un modelo que expone claramente las diferentes relaciones que existen entre las variables, y se utiliza para comprender en profundidad la dinámica del sistema que se pretende estudiar. El gráfico que representa el crecimiento de este lazo múltiple depende de que sector del lazo tenga mayor influencia en cada momento, pero son combinaciones de curvas logarítmicas y exponenciales. Un caso particular de estas curvas es la curva de crecimiento en forma de “S” que se presenta más adelante (*Gráfico 2.3*).

2.1.5 La metodología de Dinámica de sistemas

Para modelizar un sistema complejo se debe representar el comportamiento de éste como una suma de interacciones de realimentación positiva y negativa entre las variables que lo componen. Estas interacciones se determinan siguiendo algunos pasos para comprender el sistema:

- Identificar las variables que participan en el sistema. Una vez que se han identificado todas, se hace un estudio más profundo para determinar cuales son las variables verdaderamente importantes para poder explicarlo.

- Modos de referencia: son los gráficos con los diferentes valores históricos de las variables. Estos indican el comportamiento que han tomado éstas en el tiempo.

- Teorías causales: con el estudio de los modos de referencia se obtienen relaciones de causalidad entre las variables.

- Diagrama causal: es un modelo cualitativo del sistema. Este muestra los lazos de realimentación entre as variables que rigen el mismo. A partir de este diagrama es posible comprender todas las interacciones existentes entre las variables, y visualizar el comportamiento dinámico del sistema.

- Diagrama de stocks y flujos: es la representación de las variables del diagrama causal con stocks (cantidad de usuarios, de dinero, conocimiento), los flujos entre estos stocks e información que determinan los flujos.

2.2 El modelo actual para la difusión de innovaciones

Conceptos adaptados de Rogers, 1995; *Difusión of Innovations*

2.2.1 ¿Qué es la difusión de una innovación?

La difusión es el proceso mediante el cual una nueva idea es comunicada en el tiempo a través de ciertos canales entre los miembros de una sociedad.
En la difusión de innovaciones se identifican cuatro elementos indispensables:

- La Innovación

- Los Canales de comunicación utilizados
- El Tiempo
- La Sociedad

2.2.2 ¿Qué se entiende por innovación?

Una innovación puede ser una idea, un objeto, una tecnología o una nueva manera de realizar una actividad, que debe ser percibida como nueva o novedosa por algo o alguien. Por lo tanto, una innovación es entonces algo que es identificado como nuevo por una persona, no importa el tiempo que haya pasado desde que esta idea fue descubierta, sino la reacción de la persona que acaba de percibirla.

Una innovación se caracteriza por cinco cualidades:

- Ventaja relativa: es como se percibe la nueva idea sobre la idea que ésta reemplaza. Cuanto más ventajosa sea percibida una innovación, más rápidamente será usada.

- Compatibilidad: es como se adecua esta nueva idea con los conceptos previos de un individuo. Una idea que no sea compatible con los valores y normas de una sociedad, no será adoptada con la misma velocidad con que lo haría una idea alineada con esos parámetros sociales.

- Complejidad: representa el grado de dificultad que presenta una nueva idea para ser usada y entendida. Cuanto más fácil de entender y de usar sea una idea, más rápido será ésta incorporada.

- Posibilidad de prueba: es la posibilidad que tiene una idea o un nuevo concepto para ser ensayado y probado antes de ser efectivamente usado.

- Observabilidad: es el grado en que los resultados de una innovación son visibles para la sociedad. Cuanto más fáciles de mostrar y de ver son los resultados de un nuevo concepto, más rápidamente la sociedad los incorporará como propios.

2.2.3 El Modelo de Difusión de Innovaciones de Frank Bass

En la actualidad, la dinámica de sistemas brinda una herramienta que facilita el estudio de los diversos escenarios posibles cuando se planea introducir una innovación en una sociedad; el "Modelo de Difusión de innovaciones de Frank Bass".
El Modelo de Difusión de Innovaciones fue introducido en el año 1969 por Frank Bass.

En él se representan las principales variables que interaccionan entre sí cuando se introducen innovaciones en una sociedad o mercado.

"Este modelo fue introducido como una herramienta para hacer los planes de ventas de nuevos productos, pero se transformó rápidamente en el modelo más popular para representar el crecimiento de nuevos productos. Este modelo es muy usado desde entonces en marketing, estrategia, administración de nuevas tecnologías y otros campos, siempre relacionado con innovaciones o nuevos productos." [Sterman, 2000]

En su modelo de difusión de innovaciones, Bass detectó que siempre que se planea introducir una innovación en un mercado, se presentan las mismas variables generales:

- Potenciales usuarios
- Usuarios
- Velocidad de adopción

- Influencia del marketing
- Influencia de conocidos por la transmisión boca a boca

Con el estudio de estas variables, se representó el problema del lanzamiento de un nuevo producto en un mercado como la introducción de una innovación. En el lanzamiento de un producto estaban bien definidas cuatro variables: el marketing, el boca a boca, el mercado potencial, y el mercado alcanzado.

Frank Bass asumió entonces que los potenciales usuarios de un nuevo producto podrían conocerlo a través de dos canales de comunicación; el canal de marketing y mediante la recomendación boca a boca de sus amistades e influencias.

A continuación se presenta el Modelo de Difusión de Innovaciones de Frank Bass.

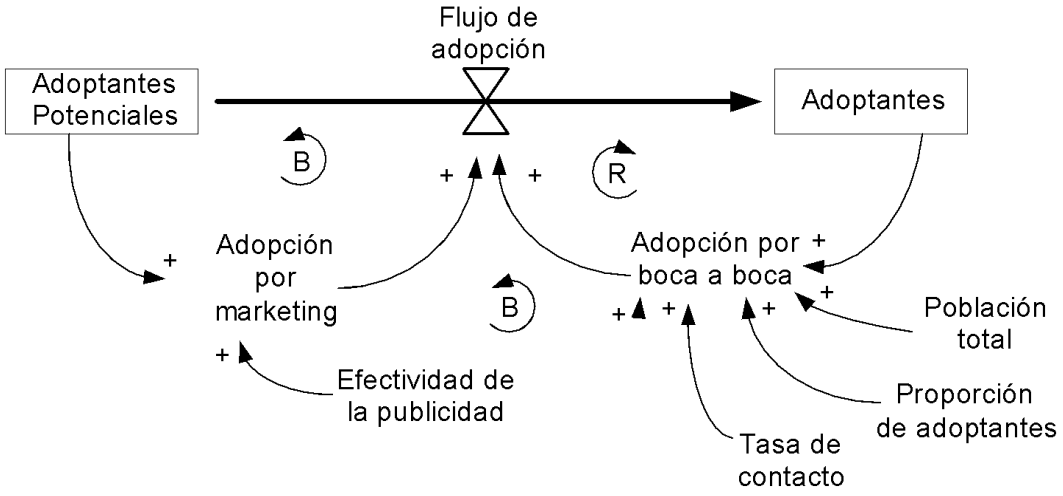


Figura 2.4: El Modelo de Difusión de Innovaciones de F. Bass

Con este modelo se pueden obtener la cantidad de personas que adoptan el nuevo producto en el tiempo. Se puede identificar a través de qué canal lo hacen,

y también se puede estudiar en qué momento es más efectivo apostar a un canal o a otro según el estado del nuevo producto.

Los gráficos que representan la difusión de innovaciones para el Modelo de Difusión de Innovaciones de Bass son las curvas de crecimiento en forma de "S": En el eje horizontal de este gráfico se mide el tiempo y en el eje vertical se mide el número acumulado o el porcentaje acumulado de personas que adoptan la innovación.

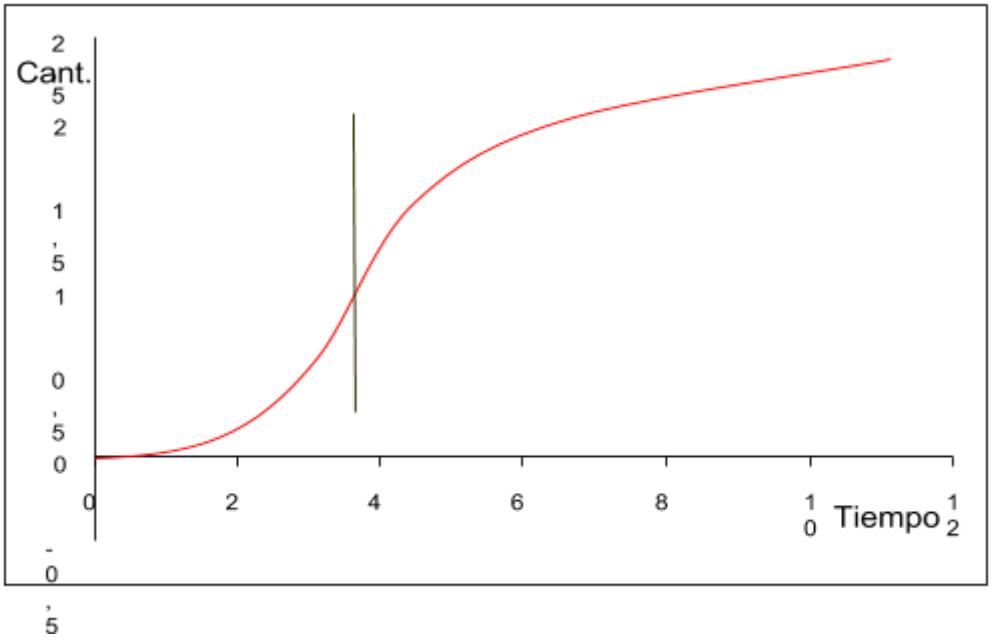


Gráfico 2.3: La curva de crecimiento en forma de "S"

En este gráfico se pueden identificar cuando actúa un lazo de realimentación positiva y cuando hace presencia uno negativo. Se ve como la línea divide entre el primer momento cuando es más significativa la influencia del lazo de realimentación positiva, y el momento en que se hace dominante el lazo de balance. *Ver 2.14 Lazos de realimentación.*

"La curva de crecimiento con forma de S se presenta cuando interactúan entre sí lazos de realimentación positiva y negativa de una manera no lineal. Cualquier cantidad en crecimiento puede pensarse como un crecimiento de población en

una comunidad con un límite poblacional dado. La curva en forma de S toca su máximo cuando la población alcanza el límite poblacional y no hay demoras significativas en la reacción de la tasa de crecimiento de la población.

La estructura que representa la curva de crecimiento en forma de S se aplica a un vasto campo de procesos de crecimiento, no solo el poblacional. Esta incluye la adopción y la difusión de nuevas ideas, el crecimiento en la demanda de nuevos productos, la diseminación de información en una comunidad, la diseminación de enfermedades, incluyendo las enfermedades biológicas y los virus de computadoras." [Sterman, 2000]

3 DESARROLLO

3.1 Objetivos de este trabajo

El objetivo central de este trabajo es:

- *Comprender la dinámica del mercado farmacéutico-hospitalario argentino, sus actores, sus principales variables y su impacto, y con estos datos entender los mecanismos que rigen la difusión de innovaciones en este mercado.*

Además se pretende alcanzar estos objetivos adicionales:

- *A partir del análisis de los datos históricos de un producto se desea entender cómo evolucionó éste desde su lanzamiento hasta la actualidad.*

- *Y como desarrollo personal, se espera crear una herramienta que posibilite el estudio de las decisiones que se deben tomar en el futuro en situaciones cambiantes.*

3.2 Definición del problema actual

Una empresa que lanzó un nuevo producto al mercado en el año 1995 está intentando conocer las causas que llevaron al producto al lugar que éste ocupa hoy en su mercado. La performance de este producto tuvo un comportamiento muy errático en los últimos años. A pesar de la clara superioridad de este producto frente a la competencia, su porción del mercado ha decaído. Todo el análisis resulta aún más complejo si se estudia la sensibilidad que tiene este mercado, y este producto en particular, a la relación de los precios entre los diferentes productos y a la relación peso - dólar. Como se puede intuir, esto explicaría en un principio la gran contracción en las ventas de los años 2001 y 2002.

Lo que se pretende analizar en este trabajo es la dinámica con la que se desenvuelve este mercado para cumplimentar los objetivos que se han mencionado anteriormente.

Para llevar a cabo estos objetivos, se va a realizar una adaptación del Modelo de Difusión de Innovaciones de Frank Bass al lanzamiento de un Nuevo Producto en el mercado farmacéutico argentino.

Con este modelo del mercado, se estudiarán las diversas causas que hicieron que el producto recorra los diferentes estados desde la fecha de su lanzamiento hasta la actualidad, obtener algunas conclusiones y también hacer estudios del impacto que tuvieron algunas de las decisiones que se tomaron con respecto al producto.

3.3 El caso de estudio

Como ya se mencionó, para el desarrollo del caso de estudio se hará una adaptación del Modelo de Difusión de Innovaciones de Frank Bass al mercado farmacéutico argentino. Para esto se utilizará la metodología de la dinámica de sistemas para la construcción, conceptualización y especificación del modelo.

El caso que se utiliza para este trabajo, es el caso de un producto real, que fue lanzado en su mercado en el año 1995. Este producto será presentado en este trabajo como una innovación introducida en el mercado.

El sistema que se toma para estudio en el presente trabajo, es el mercado farmacéutico-hospitalario argentino. Este sistema resultó elegido ya que el autor de este trabajo se desempeña actualmente en esta industria, y además de contar con la experiencia e información necesaria para poder llevar adelante este estudio, se cree que será sumamente útil para reforzar el conocimiento del mercado bajo estudio y de las fuerzas que lo dominan.

Los datos del caso fueron provistos por la empresa bajo un contrato de estricta confidencialidad. Para poder cumplir con estas exigencias, toda la información y los datos usados en este documento han sido alterados para que la dinámica de este mercado y del producto sean solo apreciables cualitativamente.

Como ya se mencionó anteriormente, el producto utilizado para este estudio es un producto “Premium” lanzado al mercado hospitalario a fines del año 1995. Cuando se realizó el lanzamiento del producto, no solo se introdujo una nueva droga en el mercado, sino que la misma fue acompañada de una nueva técnica de administración de esta a los pacientes. Es importante destacar que este producto sustituye a los productos competidores que se encontraban en dicho mercado al año 1995, y aún hoy, es un producto "Premium" en su mercado debido a que sigue manteniendo sus ventajas comparativas contra el resto de los productos.

3.4 El modelo

El desarrollo del modelo del sistema se realizará en dos etapas, una etapa conceptual (*Sección 3.4.1*) y otra etapa de especificación (*Sección 3.4.2*).

3.4.1 Conceptualización

En esta sección se procede a realizar la descripción del sistema a estudiar utilizando los pasos que propone la Dinámica de Sistemas para tal fin. Por esto es que esta sección está dedicada íntegramente al entendimiento y la explicación de los diferentes comportamientos que presenta este sistema ante diversos estímulos. Se espera que una vez concluida esta etapa sea posible cumplir con el objetivo de lograr entender conceptualmente la dinámica de la introducción de innovaciones en este mercado.

3.4.1.1 El sistema

Como ya se mencionó oportunamente, el sistema a estudiar en este trabajo se circunscribe al mercado farmacéutico-hospitalario argentino. Los actores que se desenvuelven en este mercado son:

- Estado
- Empresas farmacéuticas
- Empresas dedicadas al cuidado de la salud (obras sociales, sanatorios privados, etc.)
- Usuarios del producto (médicos)
- Pacientes

En este mercado, es muy importante la opinión de los médicos (usuarios) sobre los productos a comprar, pero también tienen una gran influencia en la decisión los mencionados departamentos de compras, que son quienes finalmente toman la decisión de cuál de los productos compran, eligiendo en muchas oportunidades la opción de menor calidad o menos solicitada por los profesionales para ajustar presupuestos o reducir los déficit de las instituciones.

Los médicos que se desempeñan en las instituciones que se mencionaron, necesitan de suministros para llevar a cabo las actividades de los servicios en donde desarrollan sus tareas; quirófanos, terapias, enfermería, consultorios generales, urgencias, etc. Estos suministros son requeridos por los médicos a la gerencia de las instituciones donde trabajan.

3.4.1.2 Las variables intervinientes

Las variables que se presentan en este punto del trabajo son las que surgen del estudio de la dinámica de este sistema. Estas variables son todas las que se

deben emplear para representar al sistema en su totalidad, con todos sus actores y las diversas relaciones entre los mismos. Las variables son las siguientes:

- Respaldo de la marca: se considera muy importante para la elección de un producto u otro, la marca que lo comercializa. Esto inclina la balanza positiva o negativamente al momento de decidir la compra de un producto y también al momento en que un médico decide usar tal o cual producto.

- Confianza en el producto: resulta fundamental para lograr el uso de un producto por los médicos, ya que aumenta la seguridad y reduce los riesgos que estos toman en las aplicaciones del mismo.

- Técnicas de aplicación: son las diferentes maneras que se utilizan para administrar una droga o un producto a un paciente, y depende de muchas de sus características. Estas técnicas son recomendadas por las asociaciones de los médicos de cada especialidad.

- Usuarios: los usuarios son los médicos que usan frecuentemente un producto. Además, una vez que se encuentran en su consultorio son los que deciden qué tipo de producto utilizar si se da el caso de que tuvieran las diferentes opciones. También son los que al momento de decidir una compra, logran ejercer cierta influencia o preferencia de un producto o droga sobre otros.

- Usuarios potenciales: son los médicos que, ya sea por motivos propios o ajenos no son usuarios regulares del producto, pero que una vez que se involucren en la técnica de administración y tengan confianza en el producto y en la marca que respalda al producto, pueden convertirse en “usuarios”. Los usuarios potenciales también ejercen influencia al momento de la compra.

- Usuarios de la competencia: son médicos que usan frecuentemente productos de la competencia, y pueden o no, haber sido previamente “usuarios”. Estos profesionales también ejercen influencia al momento de la compra.

- Ventajas comparativas del producto: es la variable que brinda un extra cuando se evalúan los diferentes beneficios entre los productos. Pueden ser muy importantes para definir por uno u otro producto. En ésta se incluyen los buenos resultados que brinda el producto, la facilidad de aplicación y los mínimos efectos secundarios.

- Facilidad de uso del nuevo producto: esta es una de las variables más importantes a considerar cuando se planea insertar un nuevo producto en el mercado. Fallar en la apreciación de lo complejo que resulta utilizar un producto, cuando éste pretende reemplazar a otro existente, puede llevar al fracaso a la nueva opción; no importa lo bueno que éste sea.

- Promoción del producto: la promoción del producto son todas las acciones que se realizan para que el producto sea conocido en su mercado de influencia. Esta promoción generalmente está enfocada a los “usuarios potenciales” buscando introducirlos en las ventajas competitivas del nuevo producto y entrenarlos en las nuevas técnicas de administración del mismo.

- Efectividad del producto: éste es una de las ventajas competitivas más importantes del producto, sobre los productos de la competencia. Es una variable clave para que las asociaciones profesionales y los médicos líderes de opinión adopten el nuevo producto y puedan recomendar los beneficios del mismo.

- Diferencia de cambio peso-dólar: esta variable resulta muy importante para este producto, ya que el mismo es importado, y muchos de los productos de la competencia son de manufactura local.

- Patentes: el nuevo producto que se incorpora al mercado es un producto protegido por las leyes de patentes. Los productos competidores, son productos copia de los originales, y no deben afrontar el pago de licencias u otros cánones.

- Precio de los productos: el precio y la relación del mismo con los diferentes productos de la competencia es una de la variable más importante al momento de definir una compra.

- Tipo de institución (pública/privada): en algunas ocasiones según el tipo de institución cambian los patrones de compra, las variables que tienen en cuenta para las mismas, los influenciadores, y el uso que se le da a un producto. Esto puede influir en el tipo de producto que se decide comprar.

- Gasto en salud: esta variable indica cuánto dinero se gasta en el país en salud. Se incluye el gasto en salud pública más el gasto de las familias. Esta es una variable muy importante para estudiar, ya que representa el patrón de gasto del país en los momentos de crisis y expone el impacto en la macroeconomía en la salud.

- Decisor de compra: la persona que decide por un producto u otro en un departamento de compras u otra área de una organización. Es el que tiene el poder de brindarle a los médicos la opción de usar uno o varios productos determinados.

- Influenciador de la compra: pueden ser médicos, enfermeras u otra persona relacionada con la administración del producto a los pacientes, y que sepa las ventajas y desventajas que presenta cada uno de los productos. En muchas ocasiones estos influenciadores son gerenciadores de instituciones públicas o privadas que presionan para realizar la compra de los productos más baratos con el fin de ajustar sus presupuestos.

- Usuario del producto comprado: son los médicos que reciben el producto del hospital o sanatorio donde trabajan, y que no tienen más que usar los productos que reciben u optar entre dos o tres si se les presenta la posibilidad.

- Pacientes: los pacientes por lo general no pueden decidir sobre los productos que se les suministra.

- Asociaciones de médicos especialistas: estas asociaciones son las que dan los estándares a los especialistas que agrupan, y los que dan la pauta a seguir por los mismos.

- Médicos líderes de opinión: son los médicos más influyentes de una especialidad y son los que junto con las asociaciones de profesionales señalan el camino a sus colegas.

3.4.1.3 Variables relevantes

De las variables antes descriptas, sólo algunas se tomarán en cuenta para la conceptualización del modelo. Estas variables son las que contribuyen fuertemente a la comprensión del sistema bajo estudio y son las que harán posible la modelización de la dinámica de este mercado.

- Usuarios potenciales, Usuarios y Usuarios de la Competencia.

- Diferencia de precio entre el nuevo producto y los productos de la competencia: esta diferencia está afectada por las variaciones peso-dólar.

- Promoción del nuevo producto: es el dinero que una compañía invierte en dar a conocer su producto. En este caso, se considera inversión realizada para introducir a los profesionales en la nueva técnica de administración de

la nueva droga. Esto incluye cursos, seminarios y congresos en los que se realizan demostraciones para presentar las ventajas de la nueva droga y su forma de utilización. Esto contribuye a disminuir la complejidad de uso del nuevo producto que se detecta inicialmente por la resistencia presentada al cambio de tecnología.

- Influencia de los pares o líderes de opinión: al ser éste un grupo de profesionales que reciben constantemente actualizaciones, y que están muy en contacto entre sí, resulta muy importante las opiniones que reciben de los médicos más influyentes de la especialidad. Además estos médicos líderes realizan seminarios para compartir los casos que han resultado favorables y cómo resolvieron los inconvenientes o dudas que pudieron tener con respecto al producto.

- Ventajas comparativas del Nuevo Producto: es una importante variable que actúa como captadora de usuarios cuando se evalúan los diferentes beneficios entre los productos, ya que la novedad y la tecnología de este producto es muy superior a sus competidores.

- Diferencia de cambio peso-dólar (o tasa de cambio): el valor del dólar estadounidense es el gran regulador del precio de este producto, por lo que las variaciones en este índice tienen un fuerte impacto en las ventas del mismo.

Estas son las variables que se incluirán en la descripción de este sistema y para entender su comportamiento ante las variaciones de las mismas.

3.4.1.4 Modos de referencia

Los modos de referencia son gráficos que presentan el comportamiento de las diferentes variables en el tiempo; a través de estos gráficos es posible descifrar como éstas interactúan entre sí, de qué manera lo hacen y cuánto afecta una variable a otra.

Además permite apreciar si la misma tiene comportamiento estacional, o si tiene algún otro ciclo que la regula.

Hechas estas aclaraciones, se presentan los modos de referencia de las variables más importantes:

- Tasa de cambio:

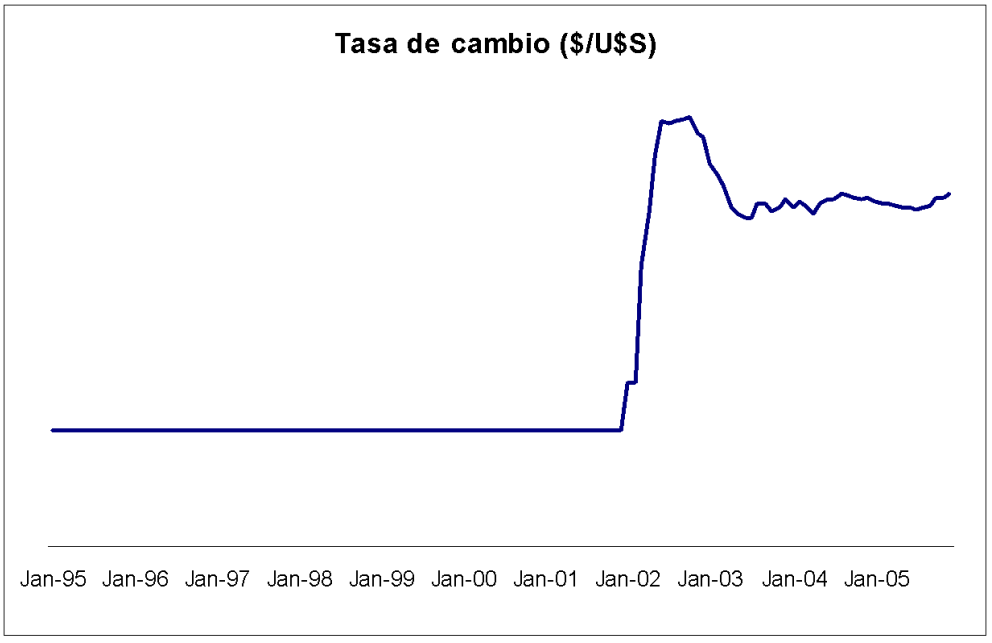


Gráfico 3.1: Relación Peso-Dólar desde 1995 a 2006

Esta es la evolución desde el año 1995 hasta fines del año 2005 del valor nominal de un dólar estadounidense medido en pesos argentinos. Se puede identificar en el gráfico el período durante el cual estuvo vigente la ley de convertibilidad con la relación $/U$S = 1, y como a partir de la derogación de dicha ley en enero de 2002 se produce el aumento y las sucesivas variaciones del valor del dólar. Se

verá a medida que se avanza en el estudio el efecto de la devaluación del peso en enero de 2002 en el producto bajo estudio.

- Precio del producto y de su competencia:

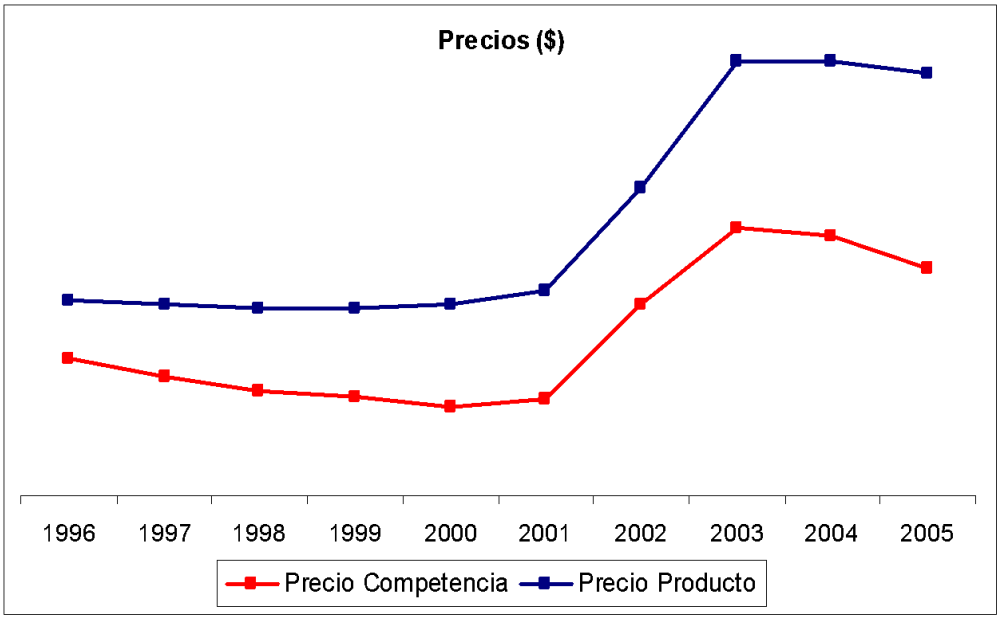


Gráfico 3.2: Precios del Nuevo Producto y de su Competencia

Si se observan los gráficos 3.1 y 3.2 se puede deducir el impacto que tuvo la devaluación en los precios de los diferentes productos. Hasta el año 2001 el precio del Nuevo Producto era constante, a partir del 2002 se produce un importante aumento en el precio causado por la salida de la convertibilidad que vuelve a producirse en el año 2003. Los precios de la competencia también sufren dicho aumento, pero éste no produce tanto impacto, en parte por la gran cantidad de componentes nacionales que lo componen. Puede observarse que la diferencia de precios del año 2003 es aproximadamente el doble que la existente en el año 2001. Además se ve que el aumento del precio del nuevo producto nunca alcanzó a triplicarse y tener en dólares el precio que tenía a finales del año 2001.

Se aprecia, el menor impacto que tuvo la devaluación sobre los productos competidores, ya que la principal causa del aumento de precio que de 2002 y

2003 es más por estrategias de posicionamiento y seguimiento del comportamiento alcista de precios del Nuevo Producto que por el real impacto de los costos. Ya en el 2004 la competencia comienza a hacer leves ajustes de precios debido a razones de competencia, en un intento de ganar una porción mayor de mercado frente al alto precio del Nuevo Producto. Además en ese año se produjo la introducción de más productos genéricos que comenzaron a disminuir el precio de los productos de la competencia. Se podrá ver luego en el gráfico de usuarios reales de los productos (*gráfico 3.3*), el impacto que tuvieron estos desequilibrios en los precios.

A continuación se adelanta una de las teorías causales que se muestran en la siguiente sección, (*Ver 3.4.1.5)*, para demostrar como derivan estas teorías causales de estos modos de referencia.

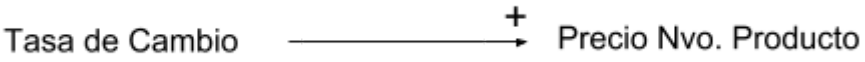


Figura 3.1: Teoría causal tasa de cambio precio del producto

Esta teoría causal expone la relación entre las dos variables presentadas en los gráficos 3.1 y 3.2. La misma explica un fenómeno que se ve a simple vista si se observan ambos gráficos detenidamente. El aumento en la relación de cambio peso-dólar, trajo como consecuencia el aumento inmediato del precio del Nuevo Producto en un importante porcentaje del aumento de la relación de cambio. Se ve que otra importante corrección se realiza en el año siguiente, llegándose a la conclusión de que el precio de este producto está íntimamente relacionado con dicha relación de cambio.

Usuarios del nuevo producto y de la competencia:

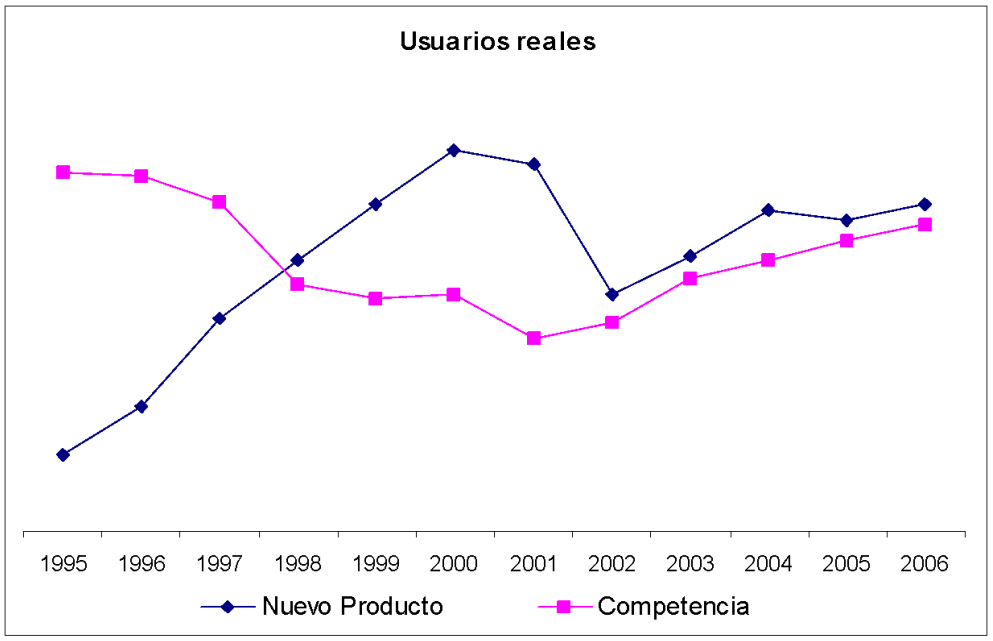


Gráfico 3.3: Cantidad de Usuarios del Nuevo Producto y de su Competencia

Como ya se mencionara, aquí se puede ver el impacto que tiene la devaluación y el aumento desequilibrado de los precios en el uso de uno y otro producto. Además también se observa que en los años 2001 y 2002, en plena recesión del país, el nivel de usuarios totales decrece, con lo que se explica el fenómeno de que el mercado total disminuyó en esos años, producto del recorte de gastos de las familias y el Estado en todo tipo de servicios de salud extras o adicionales. Esto se aclarará cuando se presente el gráfico con los gastos en salud, de las familias y del Estado.

Se expone a continuación la teoría causal que relaciona a los Usuarios, (del Nuevo Producto), con su Precio de venta y con los Usuarios de la Competencia. Se puede ver en la gráfico 3.3 como las fuertes variaciones en la cantidad de usuarios de uno de los productos impacta en la cantidad de usuarios del otro producto. También se debe relacionar este gráfico con el gráfico 3.2 (*Precio del Nvo. Producto*) para comprender que la gran disminución de Usuarios producida en el año 2002 está muy afectada por el gran aumento de precios de ese año.

Usuarios ——— l - arios en la competencia

Precio de venta ——— Usuarios

Figura 3.2: teorías causales entre Usuarios, Usuarios de Competidores y Precio del Producto

- Gasto del Estado y de las familias en salud

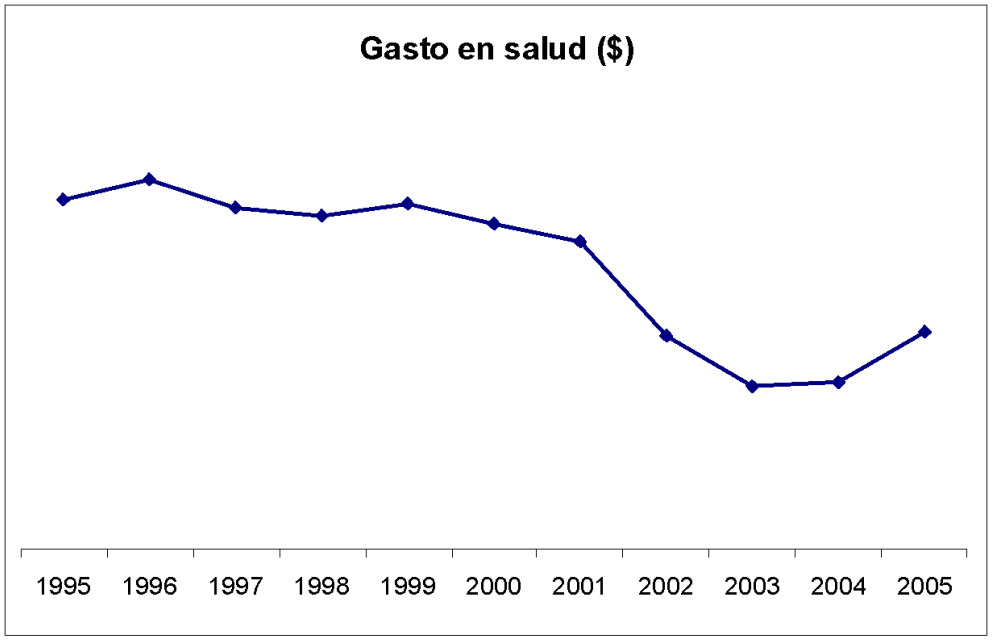


Gráfico 3.4: Gasto Anual en Salud del Estado Argentino y las Familias Argentinas

Aquí se aprecia como afectó la recesión del país el gasto total en salud. Este gráfico coincide con el gráfico 3.3 y sirve para explicar el porqué de la fuerte disminución de usuarios totales que existió en los años 2001-2002.

Producto de la poca solidez que demostró nuestro país para afrontar a las tres grandes crisis económicas externas de los años 90, el mismo entró en una etapa de recesión y deflación que derivaría años después en la crisis económica y política del año 2001. Esta recesión caló hondo en la economía de nuestro país, que constantemente realizaba ajustes y disminuciones de presupuestos varios, entre ellos salud, como se ve claramente en el gráfico 3.4. Una vez pasada la crisis, comenzó a estabilizarse el gasto en salud e incluso a incrementarse, pero hay que destacar, que el gasto actual ni siquiera alcanza los valores del año 2001,

y está aún muy lejos del año 1996, que fue cuando más recursos destinaron tanto el Estado como las familias, a la salud. Además hay que destacar, que aún en caso de destinar igual cantidad de recursos en pesos que en el año 2001, gran parte de los insumos necesarios para el cuidado de la salud tienen su costo en dólares, por lo que, si bien estos no han aumentado su precio tanto como la tasa de cambio, es necesario un presupuesto aproximadamente del doble del que se destinó en el 2001 para lograr la misma cobertura de la salud de la población.

A continuación se presenta la relación entre el gasto y los usuarios totales, que puede verificarse observando el gráfico 3.4 y 3.3.

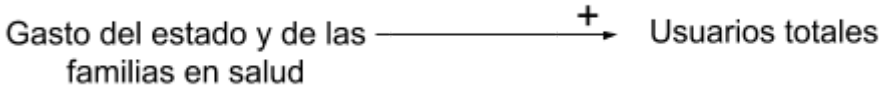


Figura 3.3: Relación causal entre el gasto del Estado y la cantidad de Usuarios Totales

3.4.1.5 Teorías causales

Las teorías causales son la representación de las relaciones entre las variables del sistema, pero una a una, es decir, sin ver al sistema como un todo. Lo que se intenta descifrar en esta etapa, es cómo influye cada una de las variables del sistema en el comportamiento de las demás. En esta etapa además, se pueden identificar las variaciones que más influencia ejercen sobre las demás.

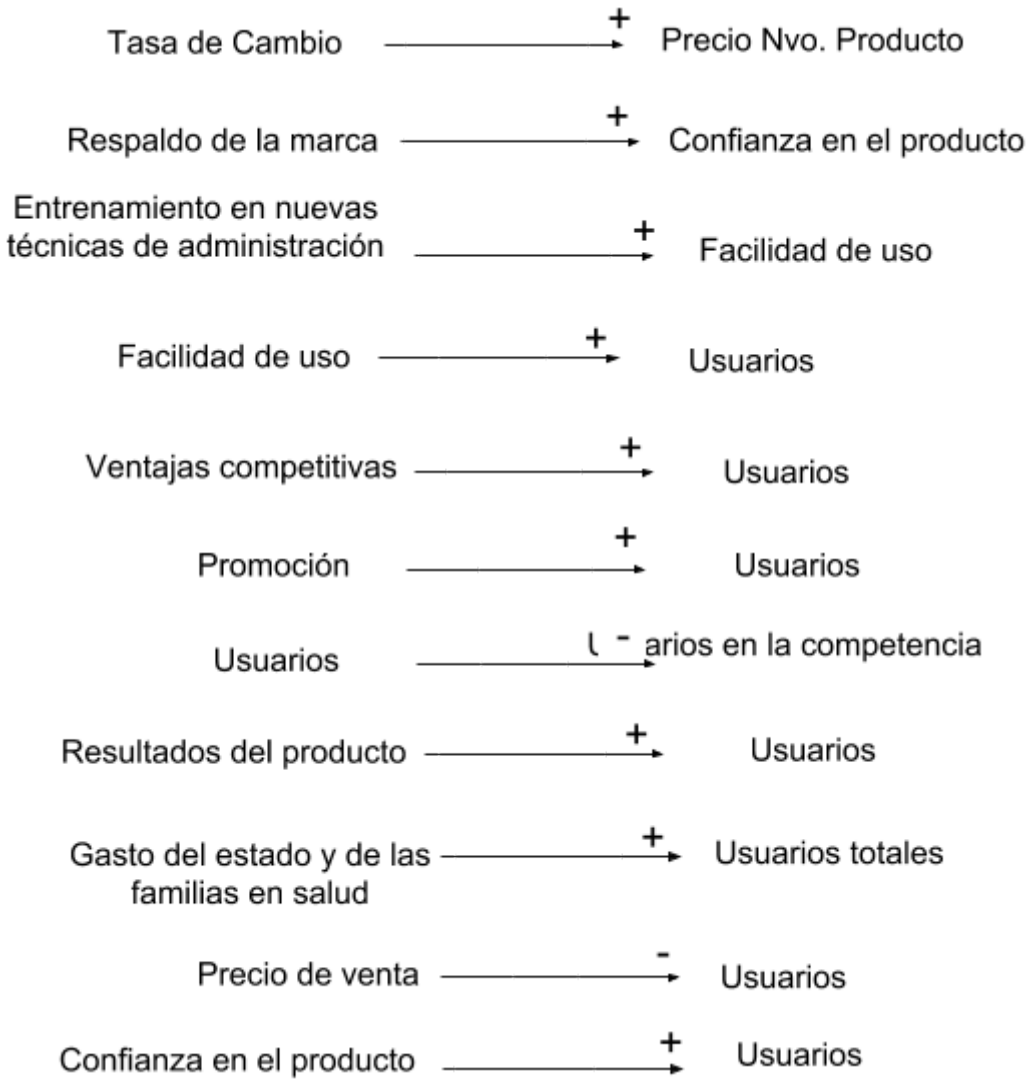


Figura 3.4: Todas las Teorías Causales del modelo

Las relaciones que se ven arriba, son el resultado del estudio profundo del funcionamiento del sistema real, y son la base para la creación del modelo que representará a ese sistema estudiado.

Como se puede ver en las relaciones que se han obtenido, existe una gran cantidad de variables que a medida que aumenta su valor, aumenta la cantidad de “Usuarios”, por lo que esas son las que al momento de la introducción del nuevo producto se deben aumentar lo más posible. También se ven algunas otras variables que a medida que crecen, disminuyen la cantidad de “Usuarios” o incrementan la cantidad de “Usuarios de la competencia”, por lo que al momento del lanzamiento del nuevo producto, deben ser lo más bajas posibles.

3.4.1.6 Diagrama causal

El diagrama causal es donde confluyen todas las etapas mencionadas anteriormente. A este nivel se llega luego de mucho estudio, experimentación y contacto con expertos, que son los que crean la idea del sistema real; aquí es donde se utiliza todo lo que se ha estudiado, entendido e interpretado de la dinámica del sistema real para poder crear una representación que pueda imitar el comportamiento del sistema representado. Para lograr esta representación se usa toda la información que hay disponible en las etapas anteriores y se utilizan los conceptos de lazos de realimentación balanceadores y retroalimentadores.

Una vez realizado este paso, puede decirse que el sistema está *conceptualmente* terminado y que se ha representado el comportamiento dinámico del mismo.

Entonces, el diagrama causal para la introducción de un nuevo producto en el mercado farmacéutico argentino es el siguiente:

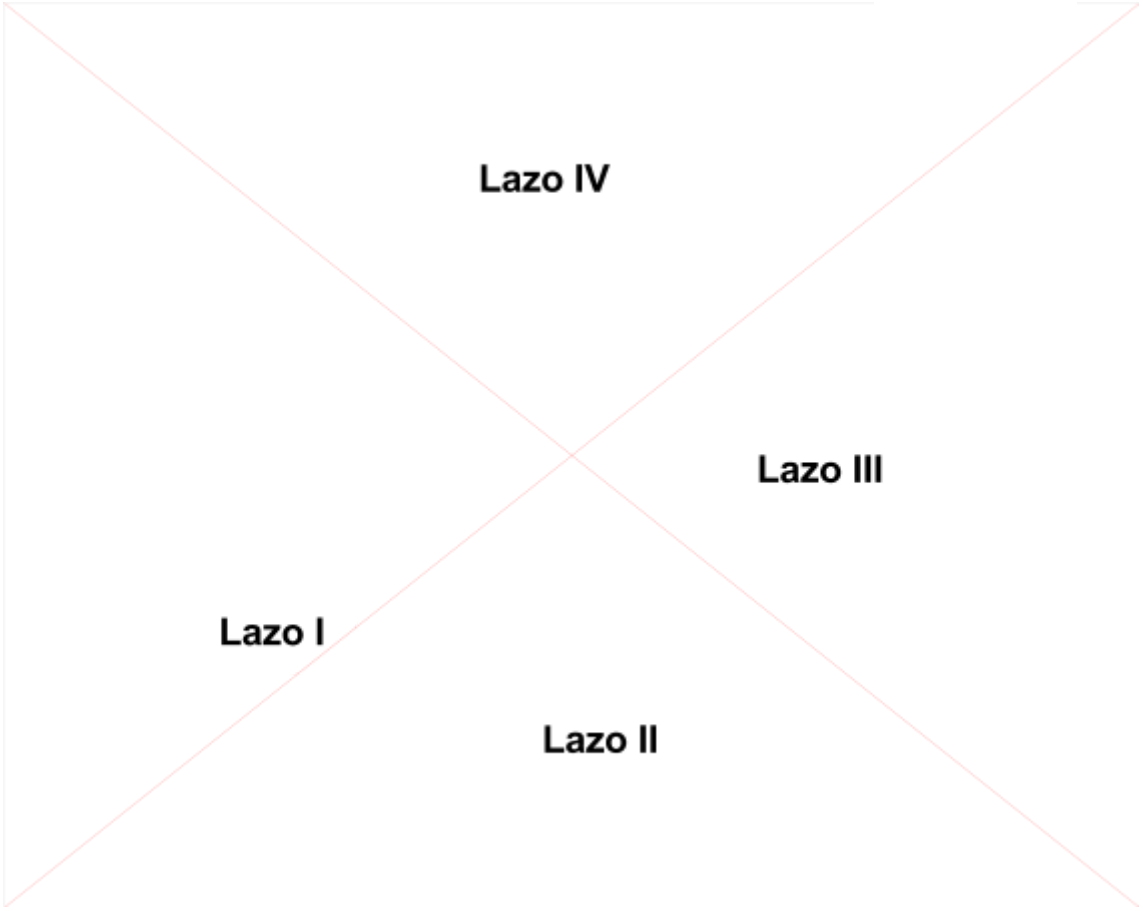


Figura 3.1: Modelo Causal de la Adopción de un Nuevo Producto

La figura 3.1 muestra el diagrama de lazos causales del sistema; en este se pretende exponer el funcionamiento conceptual del sistema real. Cada uno de los lazos cerrados identificados en la figura representa una situación de la realidad.

- El lazo I vamos a llamarlo “Usuarios iniciales”. A través de este lazo es que las personas hacen el primer contacto con el Nuevo Producto y comienzan a utilizarlo. Son importantes estos usuarios, ya que son el motor de aquí en más de generar el vínculo profesional que transmite las experiencias y la confianza necesarias para que los Usuarios Potenciales adopten el Nuevo Producto. Representa la manera en que los primeros médicos adoptan el nuevo conjunto producto-técnica de administración.

En este lazo se ve representada la situación de un profesional frente a una nueva droga; a través de entrenamientos y capacitaciones se genera la habilidad para manipular y entender el Nuevo Producto. Gracias a estos entrenamientos, se disminuye la complejidad de uso del Nuevo Producto, y los profesionales deciden utilizarlo transformándose de esta manera en Usuarios del Nuevo Producto.

Se puede ver que a mayor cantidad de usuarios potenciales, mayor será la cantidad final de los usuarios reales, y éstos a su vez cierran el lazo disminuyendo la cantidad de usuarios potenciales. De esta manera se demuestra la coherencia de este lazo.

- En el lazo II, “Pruebas” se ve como cuando a un usuario potencial se le realiza una presentación del nuevo producto y de sus técnicas de administración, éste puede no estar convencido de utilizar el nuevo producto. Es en este punto en donde se hace importante proveer a estas personas de la posibilidad de asistir a procedimientos en donde algún otro médico utilice el nuevo producto para que estas personas puedan comprobar personalmente todas las ventajas y beneficios del Nuevo Producto.

- El lazo III, “Influencia de los pares” muestra como una vez que un médico ha utilizado el nuevo producto y ha comprobado todas las ventajas que este trae aparejado, comienza a recomendarlo a sus colegas, que adquieren la confianza necesaria para volcarse al uso del nuevo producto. Si se presentara el caso de un médico disconforme con el Nuevo Producto, se presenta el mismo mecanismo pero; disminuirán las “Experiencias Favorables…” con lo que disminuirá “Confianza en el producto” y finalmente impacta reduciendo “Usuarios”.

- En el lazo IV, “Migración a la competencia”, se observa como un “Usuario” que se pasa a la competencia termina impactando negativamente en la

cantidad de “Usuarios” cuando se cierra el lazo a través del lazo I. Aquí se pone en evidencia que cada vez que alguien migra a la competencia, disminuye la cantidad de usuarios de este nuevo producto. Pero a su vez un “Usuario de la Competencia” puede ser también un “Usuario Potencial” (potencial cliente).

En este momento se debe destacar que con lo expuesto en esta sección se da por cumplido el objetivo central de este trabajo:

“Comprender la dinámica del mercado farmacéutico-hospitalario argentino, sus actores, sus principales variables y su impacto, y con estos datos entender los mecanismos que rigen la difusión de innovaciones en este mercado”

El diagrama causal de la figura 3.1, es el punto final del estudio conceptual del mercado farmacéutico argentino y de las interrelaciones de las variables que lo rigen. En este punto es posible comprender en forma general la dinámica de este mercado, y como y porqué en éste los usuarios adoptan (o no) nuevos productos.

A partir de este momento se seguirá con el estudio del modelo, dejando de lado la conceptualización, y tomando más importancia la explicación y formulación matemática del mismo.

3.4.2 Especificación del sistema

La especificación del sistema es el momento en el que se transforma el diagrama causal en un esquema compuesto por ecuaciones matemáticas que se utiliza para realizar los análisis con simulaciones del sistema bajo estudio.

3.4.2.1 Stocks y flujos

¿Qué es un stock?

Un stock es un acumulador; es todo lo que entra menos todo lo que sale de determinado lugar. Un stock puede imaginarse como el estado de una variable, que puede ser observado en un instante de tiempo.

El stock de autos en una playa de estacionamiento, es la cantidad de autos que hay en este momento en dicha playa, es decir, todos los autos que entraron menos todos los autos que salieron de la misma. Si se supone que al abrir la playa de estacionamiento, esta estaba vacía, que por la mañana entraron 29 autos y que en el mismo período salieron 13 autos, el stock de autos estacionados hasta ese momento es 16.

¿Qué es un flujo?

Un flujo es una cantidad que está en tránsito de un stock a otro. Un flujo es la "válvula" que regula los stocks. Un flujo no puede observarse en un instante dado, ya que el mismo mide la cantidad de unidades que "transporta" en un período de tiempo dado. Estas unidades u objetos fluyen desde un stock que disminuyó su cantidad hacia otro que la aumentará en la misma cantidad.

Si se sigue el ejemplo de la playa de estacionamiento, se identifican dos flujos: uno de entrada de autos a la playa y otro de salida. El flujo de entrada de autos a la playa es 29 autos por la mañana y el flujo de salida es 16 autos en la misma mañana. Nótese que en ambos flujos se menciona un período de tiempo en el que se midió el flujo de entrada/salida; "por la mañana".

El diagrama de stocks y flujos es la formulación necesaria para realizar la simulación del sistema. Los stocks representan la cantidad acumulada de las variables bajo estudio, los flujos representan cantidades que migran en el tiempo

de un stock a otro. Además de los stocks y los flujos hay “variables auxiliares” que son las que regulan la mayor o menor capacidad de transporte de los flujos. Por ejemplo en el caso de la playa de estacionamiento, los flujos de entrada y salida pueden estar regulados por la variable “cantidad de casillas de pago”. A más cantidad de casillas de pago que tenga la playa, mayor será la cantidad de automóviles que pueden entrar y salir al mismo tiempo.

El diagrama de stocks y flujos que se usa para representar el sistema bajo estudio es el siguiente:

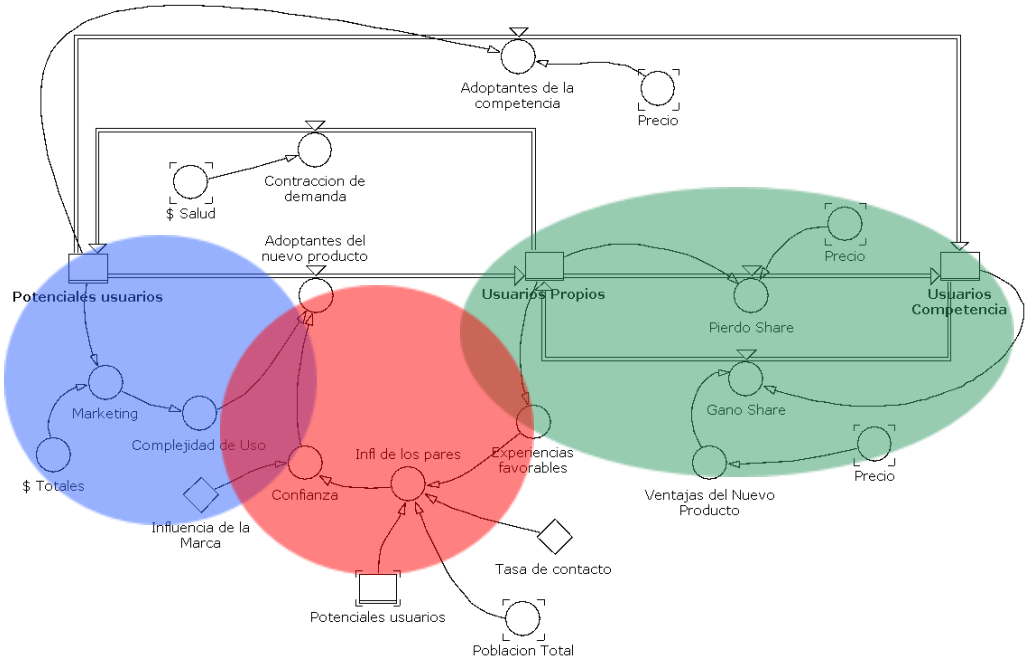


Figura 3.2: Diagrama Stocks y Flujos del sistema bajo estudio

En este punto se procede a realizar una analogía de este diagrama con el diagrama de la *figura 2.4*, donde se presentó el Modelo de difusión de Innovaciones de Bass. Se puede ver como se relaciona el modelo de Bass con este modelo, principalmente si se enfoca en los sectores resaltados en azul y rojo, que son las dos formas de adopción de innovaciones que propone Bass. Se pueden ver el lazo balanceador donde se produce la adopción por Marketing; y el lazo realimentador donde se adopta por boca a boca.

Como se puede ver en la figura, para representar conceptualmente el sistema solo se necesitaron tres flujos: Usuarios potenciales, Usuarios y Usuarios en la competencia. Estos son los únicos estados posibles para los objetos (usuarios) en este sistema; y estos objetos se mueven de un estado a otro a través de los flujos influenciados por las variables auxiliares.

Además, para permitir una mejor interpretación de esta estructura, se hacen algunas relaciones para demostrar como se relaciona esta estructura con el diagrama de lazos causales.

Si se hace una comparación del comportamiento del sistema representado en la figura 3.2 con el diagrama de lazos causales (Figura 3.1), se puede ver como estas dos representaciones del mismo sistema son concordantes entre sí:

- En el sector indicado en azul, se observará una estructura de stocks y flujos que genera el comportamiento representado en el lazo I “Usuarios iniciales”.

- Asimismo, se puede observar que el sector rojo hace lo propio con la estructura del lazo III “Influencia de pares”

- En el sector indicado en verde se puede descubrir parte del lazo IV “Migración a la competencia”.

4 RESULTADOS

En esta sección se presenta el análisis de los datos obtenidos para comprobar la validez del modelo. Una vez comprobada ésta, se plantean diferentes escenarios de los cuales se obtienen algunas conclusiones sobre el sistema bajo estudio.

4.1 Valores de las variables y estados iniciales

Para realizar una simulación del sistema creado, es necesario dar valores iniciales a los flujos y a las variables relevantes. Estos valores son determinantes al momento de realizar la validación del modelo creado, ya que de estos dependen las variables consideradas como más importantes en la simulación. Sin éstos, o con los mismos erróneos, se hace imposible realizar la validación en donde se comprueba que este modelo es una fiel representación cuali-cuantitativa de la realidad.

Los valores de las variables, los métodos y las fuentes de obtención se presentan en el ANEXO I, (*pág. 67*).

4.2 Ecuaciones

Las ecuaciones son las expresiones que, en una simulación por computadora, rigen las relaciones entre los stocks, los flujos y las variables auxiliares. Estas tienen la estructura que “da vida” al modelo. Indican cuando, de que manera y con que magnitud deben actuar las variables. De más está decir que cualquier error en las mismas, se traduce en un modelo que no representará el sistema real.

Estas se exhiben en el ANEXO II, (*pág. 75*).

4.3 Validación

La validación es el proceso mediante el cual se comprueba que el modelo formulado, tiene la estructura adecuada para representar el sistema bajo estudio. Para esta validación se puede realizar una prueba cualitativa o cuantitativa, según el caso, para asegurar que el modelo además de tener la estructura adecuada reproduzca la información histórica que se tiene registrada.

Para este modelo se realizaron ambas pruebas de validez, y se exhiben a continuación:

4.3.1 Validación de estructura

Para cumplimentar con este requisito, se debieron realizar reuniones con expertos en este mercado. Estas personas conocen el funcionamiento de este mercado a la perfección, y son las que de diversas maneras y en varias oportunidades aportaron la información necesaria sobre las diferentes variables, relaciones y dependencias que se encuentran en el mercado real para realizar esta validación.

Después de terminado el diagrama de lazos causales y de estudiado el mismo por estos expertos, se concluyó que dentro de los límites especificados inicialmente y a los que se hace referencia en el capítulo de las Simplificaciones, este modelo se alinea perfectamente con la dinámica y no excluye a ninguno de los principales actores del mercado real. Por estos motivos se considera al modelo válido en lo referente a su estructura.

4.3.2 Validación cuali-cuantitativa

Esta validación se realiza una vez terminado el diagrama de stocks y flujos y obtenidos los valores de todos los stocks y las variables que están incluidas en el modelo. Para llevar a cabo la misma, se deben realizar *corridas* en un simulador

para obtener las respuestas que da el modelo para cada una de las variables, stocks y flujos. Una vez que se han realizado las corridas y se termina de ajustar el modelo, se observa el comportamiento del objeto relevante para el estudio. En este caso el objeto bajo estudio son los stocks “Usuarios” y “Usuarios de la competencia”.

El resultado obtenido de los stocks “Usuarios” y “Usuarios de la Competencia” utilizando los valores reales históricos de las variables del modelo, se comparan con los valores reales históricos de los stocks. Si esta comparación no tiene desviaciones importantes, se acepta el modelo como válido.
Los resultados obtenidos y los reales históricos se presentan a continuación:

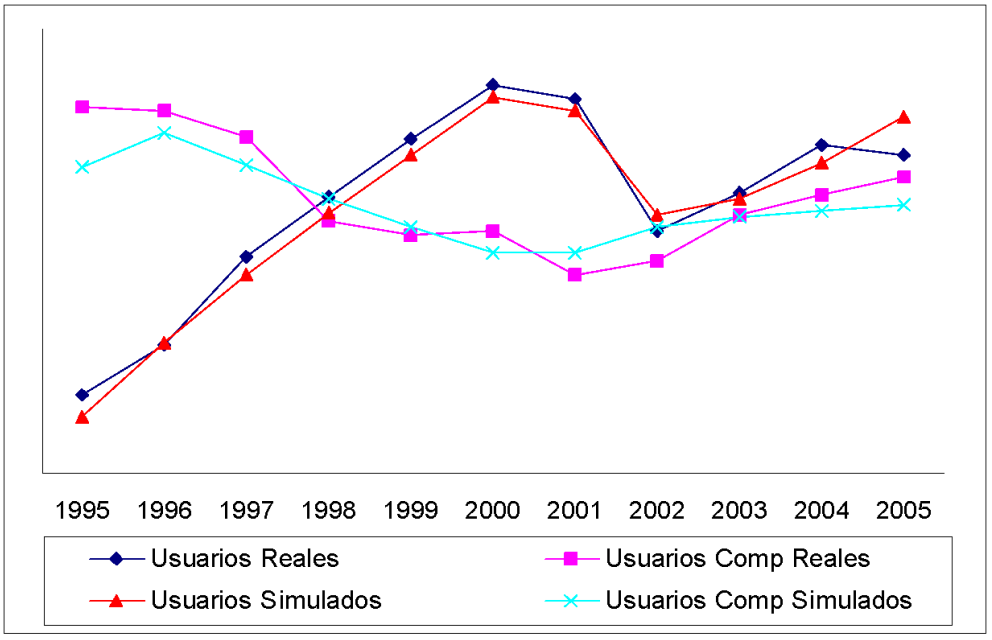


Gráfico 4.1: Comparación Usuarios Reales Históricos vs. Simulados del Nuevo Producto y de la Competencia

Como se puede observar en el gráfico 4.1 los resultados que se obtienen por simulación, “Usuarios Simulados” y “Usuarios Competencia Simulados, tienen un comportamiento cuali-cuantitativo similar con los valores reales de “Usuarios” y “Usuarios en la competencia”. Se pueden encontrar algunas mínimas

desviaciones, pero su resolución excede los límites de este trabajo y no contribuye a lograr los objetivos fijados oportunamente.

Una vez analizados y comparados estos valores, se considera que el modelo está validado cuali-cuantitativamente y que el mismo puede ser utilizado para representar el comportamiento del mercado farmacéutico-hospitalario argentino.

4.4 Análisis y desarrollo

En este punto se pretenden plantear diversos escenarios para este mercado, que pudieron modificar, o no, su desarrollo histórico. Para comparar los cambios que introducen estos nuevos escenarios se comparan sus resultados, con los resultados obtenidos con la simulación inicial, es decir, los resultados que fueron utilizados para validado cuantitativamente el modelo. Este escenario será llamado “Escenario Base”.

Escenario I

En este escenario se plantea duplicar la cantidad de dinero utilizado en la difusión del nuevo producto y en el entrenamiento y capacitación de los médicos. La idea es cuantificar la influencia que hubiera tenido esta acción de marketing en el lanzamiento de este nuevo producto.

La razón por la que se decide plantear este escenario es que la variable “dinero a invertir en el lanzamiento de un nuevo producto”, es una de las pocas variables que dependen totalmente de la persona o empresa responsable del lanzamiento del producto. Por esto se cree que es importante estudiar como impacta su variación.

Por lo tanto, si se hubiera duplicado la inversión destinada al marketing del nuevo producto, los resultados hubieran sido los siguientes:

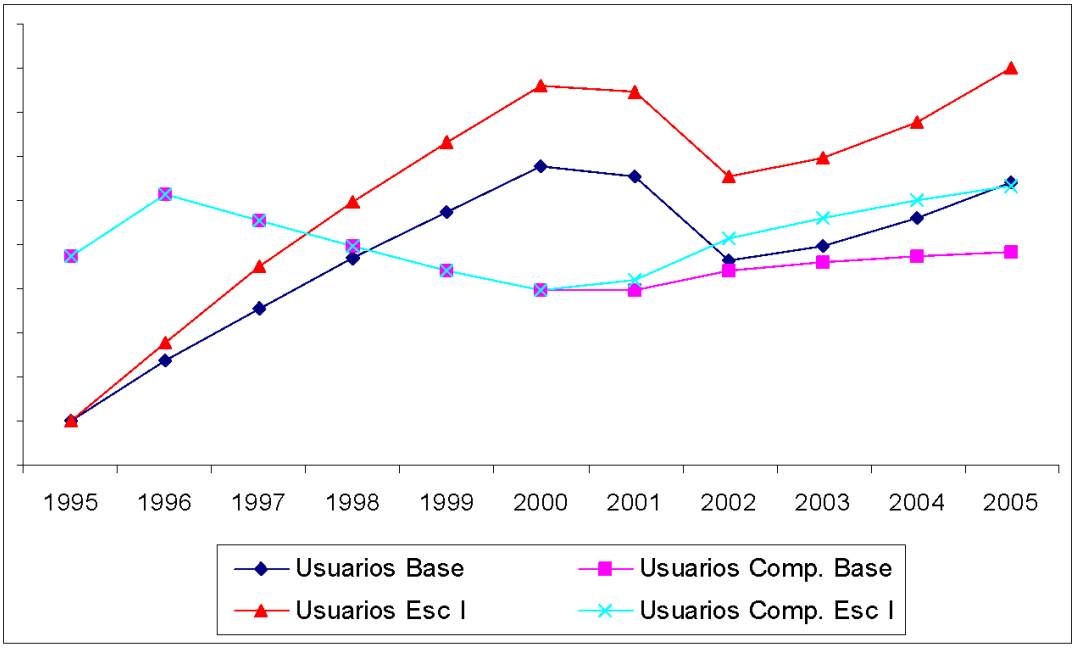


Gráfico 4.2: Comparación Escenario Base con Escenario I

Como se puede ver, a través de la simulación, duplicar la inversión destinada al marketing no duplica la cantidad de "Usuarios" del Nuevo Producto. Esto se debe a que si bien la influencia es directa, no es lineal, y resulta una buen pruebo de la no-linealidad de las variables que interactúan en un sistema complejo. Se observa también, que la diferencia inicial en la cantidad de Usuarios de la competencia es nula, lo que significa que todos los usuarios adicionales del Nuevo Producto no son lo que se denomina "Canibalización de la competencia", sino que son "Usuarios potenciales", que por medio de más llegada de marketing, más entrenamiento y más capacitación se decidieron a utilizar este nuevo producto sin haber utilizado ningún otro producto antes.

Escenario II

La idea que se tiene en este escenario es la de medir las consecuencias que hubiera tenido sobre el mercado total y sobre este producto en particular si al momento del lanzamiento, la competencia en un esfuerzo por evitar el ingreso del Nuevo Producto, decidía disminuir un 50% su precio de venta.

Este escenario se plantea, ya que por razones de posicionamiento siempre existe la posibilidad de que ante la amenaza de un nuevo producto, los productos no "Premium" que tienen una estrategia de bajo precio y alto volumen, tomen esta clase de medidas.

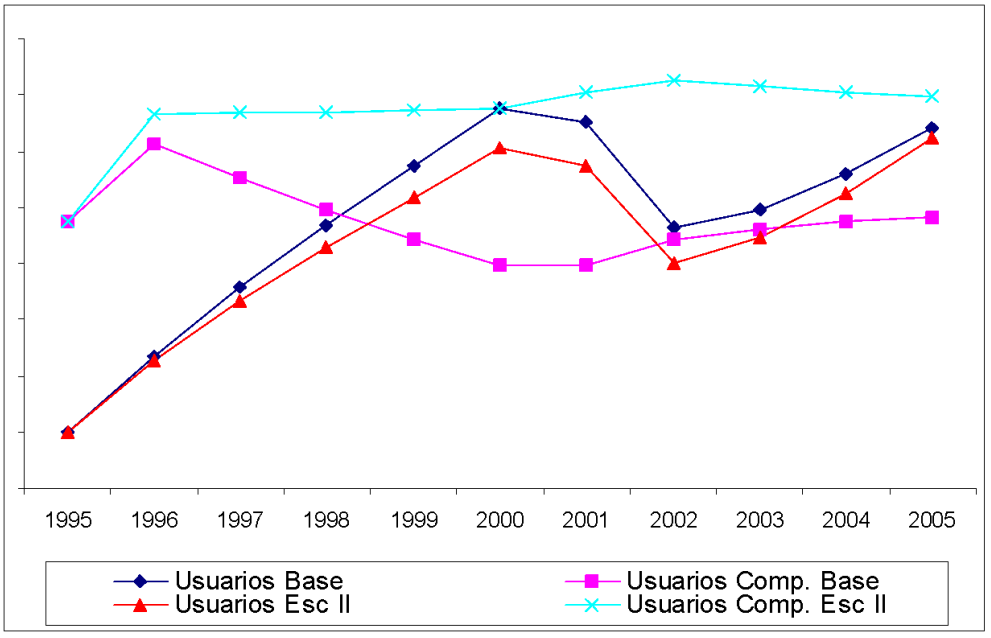


Gráfico 4.3: Escenario Base vs. Escenario II

Los resultados están a la vista. Si se observa el gráfico 4.3, se puede ver como hubiera sido el mercado si la competencia hubiera tomado la acción que se asume para este escenario. La cantidad de usuarios de la competencia se mantiene constante a los niveles de 1996, y la cantidad de usuarios del nuevo producto es menor que la que se tuvo realmente. Hay que destacar también, que la cantidad de usuarios totales en este escenario también aumenta, ya que los usuarios que no capta el nuevo producto son muchos menos de los que mantiene la competencia.

En este gráfico se ve lo importante que es tener la estrategia de posicionamiento de precios adecuada. Si este escenario hubiese sido real, la empresa encargada del lanzamiento del nuevo producto hubiera tenido que tomar acciones correctivas inmediatas en su plan de lanzamiento para ganar un mayor porcentaje de mercado.

Escenario III

En este escenario se plantean las condiciones iniciales que tenía la empresa al momento de lanzar el Nuevo Producto. Por esa época, si bien se esperaban ajustes en la relación peso-dólar, no se esperaba la gran crisis que terminó con el fin de la convertibilidad en enero de 2002.

Para este escenario se asume una relación peso-dólar sin devaluación.

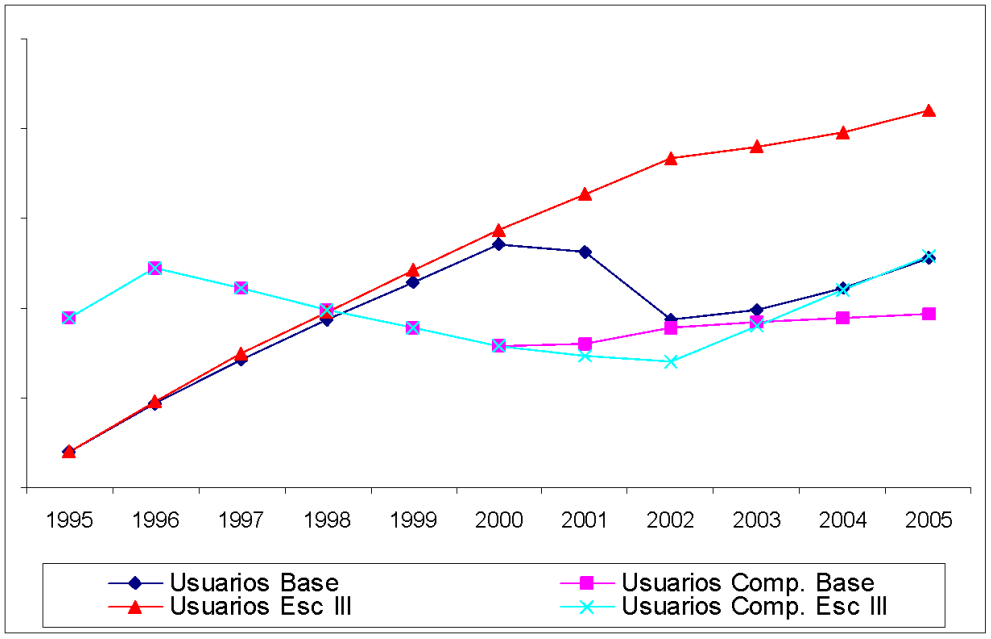


Gráfico 4.4: Escenario Base vs. Escenario III

En este gráfico se puede ver como la curva de la cantidad de “Usuarios Escenario III” se aproxima a la curva en forma de S del lanzamiento de un nuevo producto (*Ver gráfico 2.1*). La cantidad de usuarios del nuevo producto aumenta hasta

acercarse a un límite de usuarios, a partir del cual, cada vez menos usuarios comienzan a utilizar el nuevo producto. También se puede ver como se produce un repunte de los usuarios de la competencia en el año 2002. Este se debe a un ingreso de productos genéricos a menor precio, que hacen que la competencia revierta la tendencia de pérdida de mercado que registraba en los años anteriores.

Este gráfico muestra el resultado que se esperaba de este producto antes de la recesión y de la crisis de 2002. No hay duda que el potencial del producto era, y aún es, importante para obtener una gran porción del mercado.

4.5 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se realiza para determinar cuál de todas las variables intervinientes en el modelo produce más impacto cuando se busca generar cambios en el mercado. Para realizar este estudio se realizan variaciones porcentuales en los valores de las variables auxiliares y se estudian los resultados. La variable que más impacto genera con la misma variación porcentual de su valor, es la variable que se considerará como la que genera mejor apalancamiento.

Las variables de apalancamiento son las variables sobre las que se recomienda actuar inicialmente, ya que son las que generan un mayor impacto positivo y rápido sobre el efecto buscado, en este caso, aumentar la cantidad de Usuarios.

Supuesto I: Disminución del precio del producto

Para realizar este análisis se partió del escenario base, y se utilizó el simulador para estudiar que impacto hubiera tenido bajar un 10% el precio del Nuevo Producto desde el momento de su lanzamiento hasta el presente.

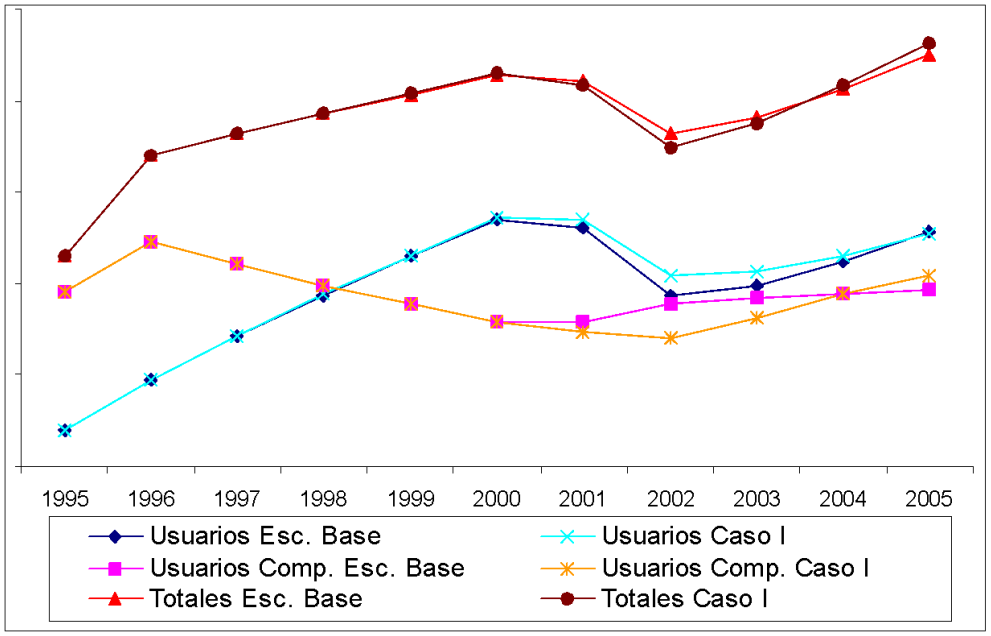


Gráfico 4.5: Usuarios Escenario base vs. Usuarios Supuesto I (-10% precio Nvo. Producto)

Si se estudia el resultado de la simulación para este supuesto se puede ver que una disminución del precio de venta del nuevo producto del 10% no genera gran impacto en la cantidad de usuarios de este producto. La variación de la cantidad de usuarios con respecto al escenario base es de +2,6%. Este aumento se explica por la menor cantidad de usuarios que migran hacia los productos de la competencia durante la crisis de 2002 debido a la gran diferencia de precios.

De todas maneras se puede ver que aunque no genera gran variación en la cantidad de Usuarios, el menor precio produce que la competencia no recupere

tantos usuarios como recuperó realmente. Bajar los precios es una estrategia a tener en cuenta si esta situación se vuelve a presentar en el futuro.

Supuesto II: Aumento de la inversión en Marketing

En este caso se simuló el impacto que produce un aumento en 10% de la inversión total destinada al marketing.

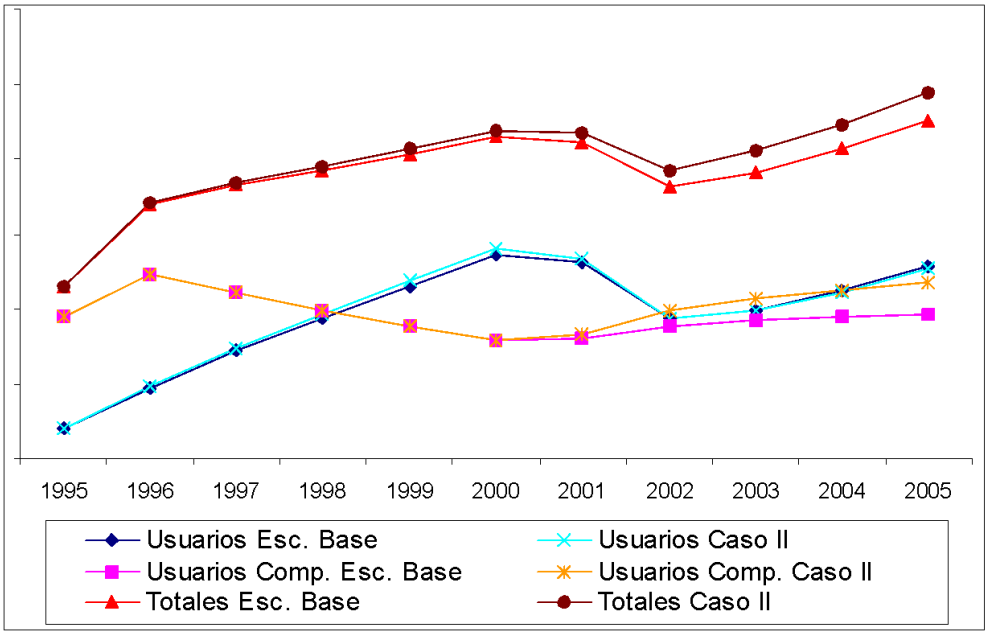


Gráfico 4.6: Escenario Base vs. Usuarios Supuesto II (+10% Inversión en marketing)

En este escenario se ve que el aumento del dinero invertido en marketing del supuesto II por sobre el escenario base, no genera un gran beneficio para la cantidad de Usuarios del Nuevo Producto (líneas azul y celeste). Si se ve que este aumento genera un incremento de los Usuarios totales por sobre los Totales reales de +3.9% lo que genera que, luego de la crisis de 2002, ese incremento termine totalmente en manos de la competencia debido a la gran diferencia de precios entre ambos productos.

Por estos motivos es que no se aconseja tomar medidas respecto a los valores de esta variable (Dinero en Marketing) ya que no genera un impacto aprovechable positivo en la cantidad de Usuarios del Nuevo Producto.

Comparación entre ambos supuestos:

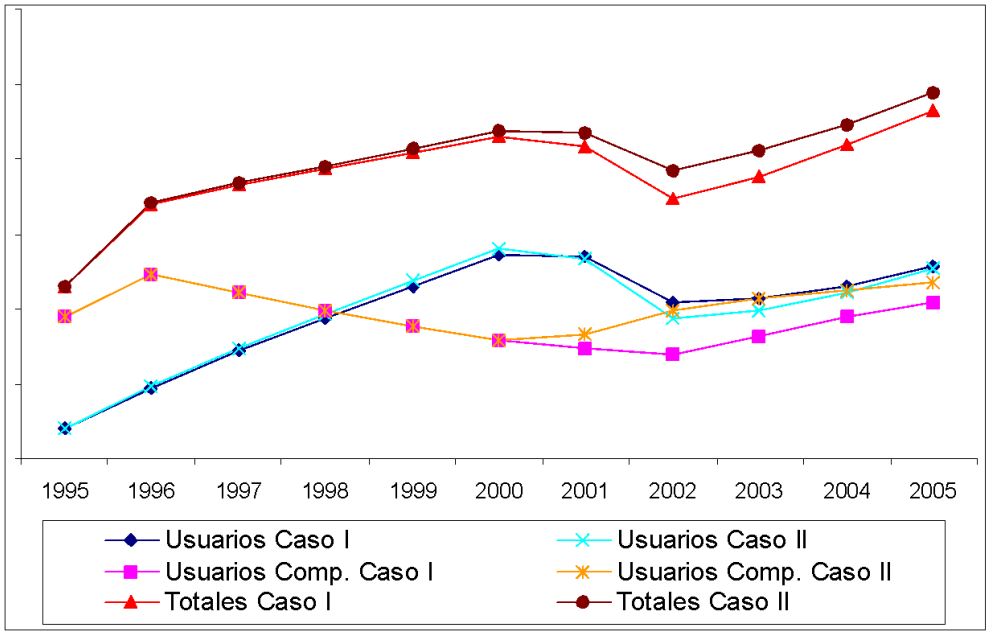


Gráfico 4.7: Comparación Supuesto I vs. Supuesto II

Si se hace una comparación de los resultados obtenidos para ambos supuestos, se pueden mostrar algunos efectos.

- En el caso de los Usuarios totales, el aumento de la inversión en marketing, genera un importante incremento, pero se ve que este incremento queda finalmente en manos de la competencia.

- En el caso de los Usuarios del Nuevo Producto, es positivo la baja de los precios, ya que genera una disminución menor en el período de crisis y permite mantener de allí en adelante una cantidad mayor de Usuarios.

- En el caso de los Usuarios de la competencia se ve que ésta resulta más perjudicada en el caso de la disminución de precio ya que no capta tantos usuarios en la crisis del 2002. En cambio, en el supuesto de el aumento de la inversión en marketing, la cantidad de Usuarios de la competencia se ve

muy beneficiada por la gran diferencia de precios que se genera en el 2002.

Con el análisis de sensibilidad queda claramente comprobado que en el caso de querer generar un aumento en la cantidad de Usuarios del Nuevo Producto el punto de apalancamiento es la variable Precio. Se considera muy importante trabajar sobre esta variable ya que es la que genera un impacto directo y rápido en la cantidad de Usuarios propios y de la Competencia.

4.6 Análisis a futuro con el modelo

Para hacer uso del modelo como herramienta de pronóstico, se utilizará éste para investigar las posibles consecuencias de algunos escenarios que se plantean a futuro, hasta el año 2010, para evaluar cuales serían las posibles acciones a tomar.

Los supuestos que se tomaron se presentan en los siguientes escenarios:

- Escenario I

  - Aumento del gasto del Estado y las familias de un 2% anual. Este supuesto se alinea con las perspectivas de crecimiento del país y del aumento de los ingresos de la población. Además se espera un aumento de precios de las obras sociales prepagas que podría aumentar aún más esta variable.

  - Disminución de precios de 2% anual del Nuevo Producto, para mantener el share de éste frente a una mayor actividad de las empresas la competencia.

  - Se asume una disminución anual de 1% anual en los precios de los productos de la competencia en un intento de ganar más mercado.

De todas maneras, la competencia no puede tener una estrategia de precios muy agresiva ya que los precios actuales son de por sí muy bajos.

- Reducción de 2% anual en inversión en marketing del Nuevo Producto, ya que éste se encuentra en su etapa de madurez, y no se proyectan realizar grandes inversiones en el mismo para el futuro.

- Escenario II

  - Aumento del gasto del Estado y las familias de un 2% anual. Este supuesto se alinea con las perspectivas de crecimiento del país y del aumento de los ingresos de la población. Además se espera un aumento de precios de las obras sociales prepagas.

  - Disminución de precios de 5% anual del Nuevo Producto, para mantener el share de éste frente a una mayor competencia.

  - Se asume una disminución anual de 1% anual en los precios de los productos de la competencia.

  - Ídem escenario anterior en inversión en marketing del Nuevo Producto.

- Escenario III

  - Disminución del gasto del Estado y las familias de un 5% anual. Se toma este supuesto para no dejar de lado un posible redireccionamiento del gasto de las familias y del Estado en caso de que se registren altos índices de inflación. En este caso muchas familias abandonan las obras sociales prepagas. También aumentan las familias que se ubican bajo el sistema de salud pública, con lo

que disminuye la cantidad de $ por prestación del presupuesto de salud pública.

- Nuevo Producto y productos de la competencia a precios actuales.

- Ídem escenario anterior en inversión en marketing del Nuevo Producto.

Con la simulación del modelo con los escenarios planteados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados:

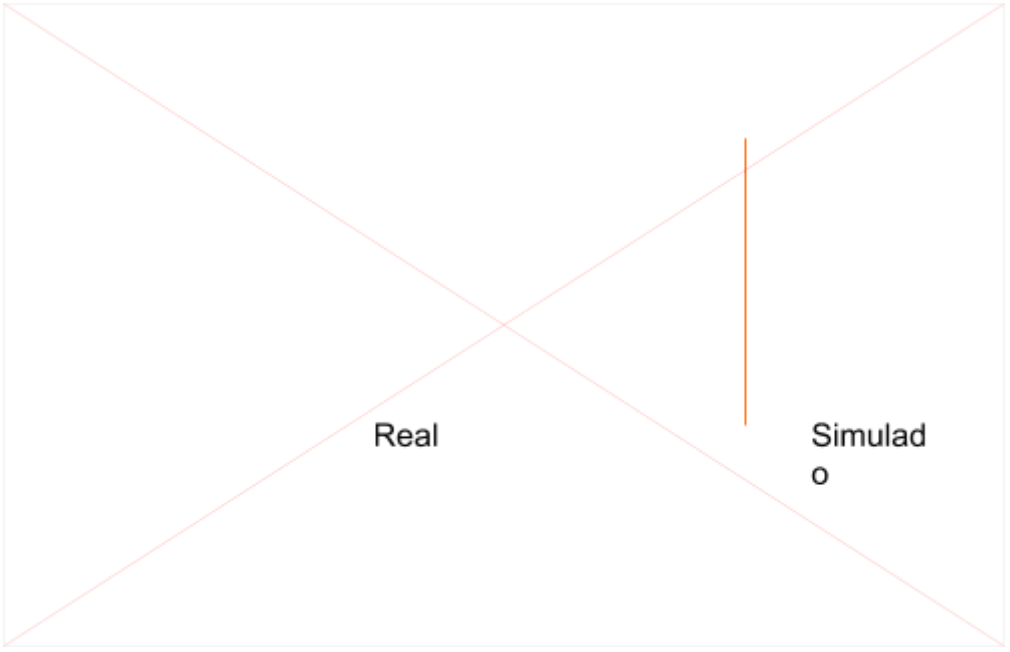


Gráfico 4.8: Usuarios del Nuevo Producto según el escenario utilizado

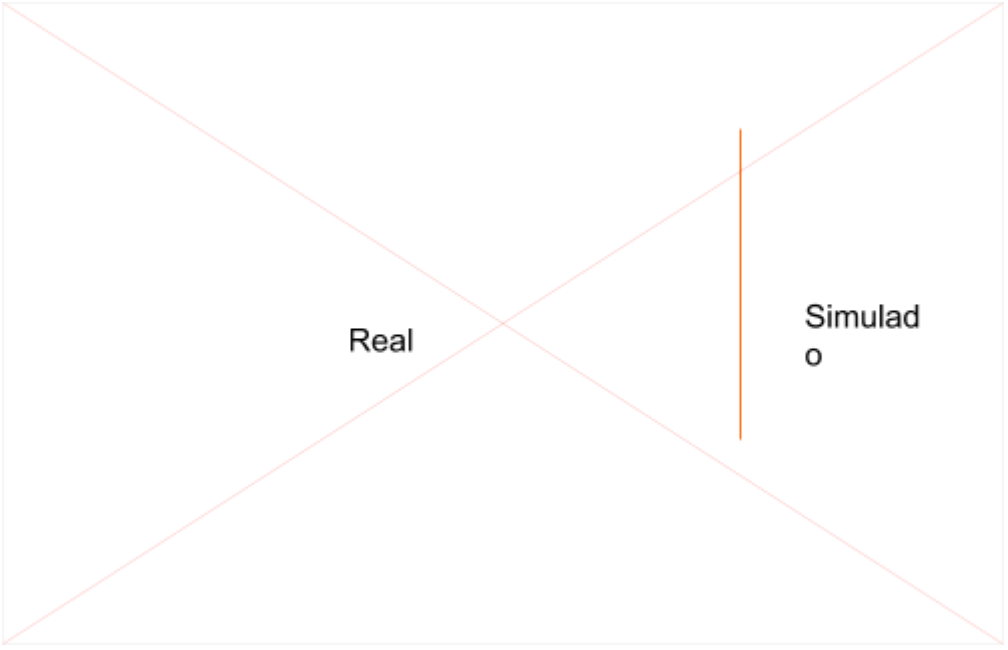


Gráfico 4.9: Cantidad de Usuarios de la Competencia según los diferentes escenarios

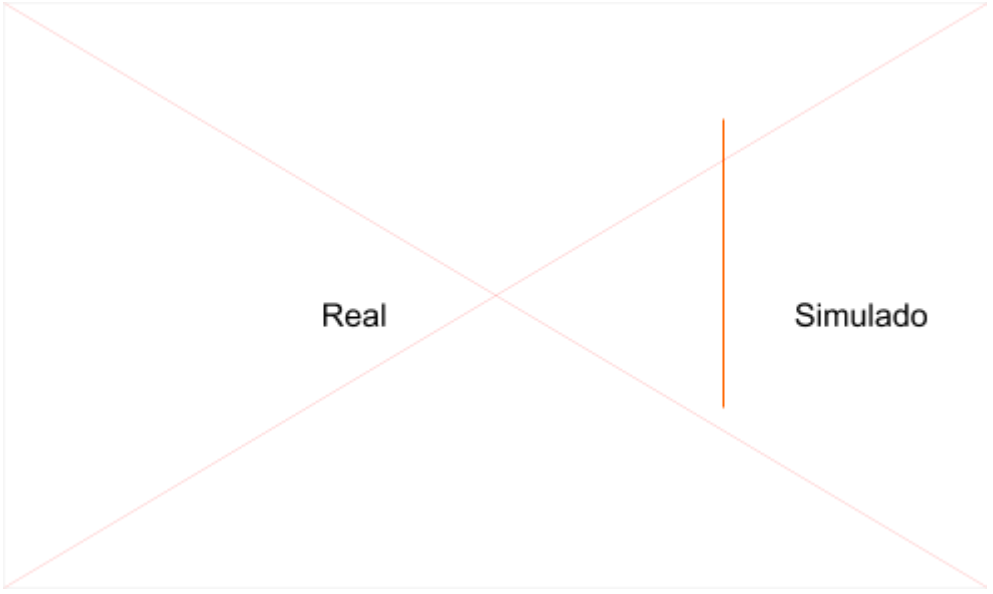


Gráfico 4.10: Cantidad de Usuarios totales en los diversos escenarios

Como se puede ver en ambos gráficos, las variaciones de las diferentes variables generan diversos resultados en el mediano plazo. Vamos a analizar particularmente el gráfico 4.8 que es el que se refiere al Nuevo Producto.

Los escenarios I y II tienen supuestos similares, sólo que en el caso del escenario I la disminución de precios anual del Nuevo Producto es 2% y no 5% como en el escenario II. En el mencionado gráfico se puede observar que en el escenario I se continúa con la tendencia actual, mientras que en el escenario II se acelera el crecimiento del Nuevo Producto.

Se puede comparar el resultado de la cantidad de Usuarios Totales (*gráfico 4.10*) en los escenarios I y II. Si se observa que la cantidad de Usuarios de Nuevo Producto como de la Competencia aumentan en el caso del escenario I, en el escenario II la cantidad de Usuarios Totales no crece todo lo esperado, ya que el

gran aumento de Usuarios del Nuevo Producto se hace a costa de un gran descenso de Usuarios de la Competencia debido a la disminución de la diferencia de precio entre los productos. Por lo tanto, para lograr el aumento de la cantidad de Usuarios Totales en el mercado, lo aconsejable sería seguir la estrategia planteada en el escenario I.

Si, en cambio se pretende generar un importante aumento en la participación de mercado para el Nuevo Producto, lo recomendable sería generar las condiciones expuestas en el escenario II.

Para el caso del escenario III, donde se reduce el Gasto de las Familias y el Estado en un 5% anual, se puede ver que se produce un importante descenso en los Usuarios del Nuevo Producto por migración de Usuarios hacia la Competencia. Esto se puede explicar como el comienzo de una recesión, que disminuye la utilización de productos de alta tecnología y alto costo e induce a la utilización de productos de bajo costo. Además de la migración de los usuarios a los productos de bajo costo, se puede ver en el gráfico de usuarios totales la gran disminución que se produce, debido a que en épocas de turbulencias económicas, una gran porción de la población reduce el gasto en salud sólo a lo necesario, evitando cualquier tipo de gastos extras por problemas menores.

Para concluir, se puede ver que con esta herramienta y la utilización de diferentes escenarios para el futuro del mercado, se pueden obtener tendencias que indiquen las decisiones a tomar para acentuar o contrarrestar las consecuencias en cada uno de los escenarios planteados.

5 CONCLUSIONES

5.1 Resultados

La primera conclusión que se debe mencionar, es que se ha logrado cumplir con el objetivo central de este trabajo, planteado en la sección 3.1:

"Comprender la dinámica del mercado farmacéutico-hospitalario argentino, sus actores, sus principales variables y su impacto, y con estos datos entender los mecanismos que rigen la difusión de innovaciones en este mercado."

Gracias al seguimiento de la metodología de la Dinámica de Sistemas se obtuvo el diagrama causal de la figura 3.1. Como se indica en esa sección, con dicho diagrama se describen a nivel macro las principales variables que actúan en este mercado y las interrelaciones entre ellas. Con esos datos, se hace posible comprender el comportamiento del mercado farmacéutico-hospitalario argentino ante la introducción de un nuevo producto.

Además de cumplir con este objetivo, es muy importante para la trascendencia de este trabajo la validez que se comprobó de esta herramienta ante la necesidad de representar con claridad la dinámica de este mercado. Ante la convergencia que presentan los resultados obtenidos con la herramienta con los datos históricos reales, se puede asegurar que el modelo creado tiene gran utilidad, y los resultados que se pueden obtener del mismo se ajustan adecuadamente a la realidad.

Volviendo al objetivo central del trabajo, una vez comprendido el mercado y con los estudios realizados sobre el mismo, se puede ver que este mercado está muy influido por la relación de cambio peso-dólar, que condiciona los precios de los productos, sobre todo los productos importados, nuevos y de alta tecnología como en el caso que se presentó para estudio.

En cuanto al modelo generado, la utilidad que puede tener ha sido comprobada en los estudios a futuro, donde se han obtenido diferentes estrategias para adoptar dependiendo de los diferentes escenarios que se esperan para los próximos años. Con una herramienta de análisis de este calibre, se presenta la posibilidad de comenzar a planear estrategias y probar las mismas en un simulador. Con los resultados en la mano, comenzar a estudiar cuales estrategias tomar, cuales no, y tener un análisis más que respalde las difíciles decisiones que se deben tomar en ciertos puntos críticos en la vida de un producto.

5.2 Aportes del trabajo

5.2.1 Como Empresa y Usuario

El principal aporte que se obtiene de este trabajo desde el punto de vista de la empresa es que se ha generado una potente herramienta para estudiar las acciones a tomar en el futuro con este producto y, aún más importante, se pueden realizar estudios sobre como utilizar las diferentes variables que dependen de la empresa para lograr el mayor éxito posible para los lanzamientos de nuevos productos y el mantenimiento de los mismos en el mercado en el futuro.

5.2.2 Como estudiante

Como estudiante se ha tenido la oportunidad de estar frente a un problema de la realidad en un mercado tan complejo como el presentado. Esto ha sido todo un desafío ya que implicó enfocarse en el mercado estudiado para comprender su funcionamiento y poder vincular todos los conocimientos obtenidos en diagramas que ayudan a representar la dinámica de un sistema. Se ha adquirido amplia experiencia en el uso de esta herramienta y se han aprendido importantes factores a tener en cuenta para el futuro. Se ha adquirido la capacidad de poder utilizar la dinámica de sistemas para describir, entender y modelar cualquier sistema de la realidad.

5.2.3 Como aporte a la sociedad

Este trabajo genera de por sí el puntapié inicial para introducirse en el mercado farmacéutico argentino. Este mercado es uno de los principales en lo que a la salud pública se refiere, por lo tanto esta herramienta puede ser utilizada por organismos, públicos y privados, encargados de la salud en la Argentina. A partir de este modelo, se sientan las bases para comprender como impactan las decisiones de estos organismos en este mercado particular y para estudiar cuales son las mejores acciones a tomar para mejorar la salud de la esta porción de la población. Esto derivaría en tomar decisiones fundamentadas y tener la seguridad de que con las acciones que se aplican se obtendrán los resultados esperados.

El otro aporte que se puede mencionar, está relacionado con la posibilidad de extender el modelo para que incluya todos los actores relacionados con la salud pública de un país, desde la propagación de enfermedades y pandemias, hasta la asignación eficiente y efectiva de los recursos de un presupuesto de salud. Este modelo serviría para la creación de un plan de salud pública en donde los recursos se asignen en sectores estratégicos, maximizando el impacto de cada peso invertido por el Estado en salud pública y asegurando la mejor llegada del plan de salud a todos los individuos de la población.

Con estas posibilidades, se cree que existe una gran oportunidad para que el Estado y las empresas dedicadas a la salud puedan obtener mejores resultados en una de las obligaciones básicas atribuidas a éstos que es el cuidado y bienestar de la población.

5.3 Simplificaciones

Este trabajo surgió de la idea inicial de utilizar la Dinámica de Sistemas para realizar un estudio de la introducción de innovaciones en un mercado, sin definir en cuál. Luego, ante el hecho de que este estudio requería un esfuerzo inconmensurable del punto de vista de variables y de las enormes variaciones que

existen entre dos mercados cualquiera, se decidió focalizar el estudio a un mercado acotado y determinado. De no haber sido así, este trabajo hubiera generado un modelo capaz de representar la introducción desde un nuevo alimento para mascotas o un nuevo automóvil, lo que como puede verse generaría años de estudio y trabajo para que estos mercados sean compatibles bajo una misma estructura. Por estas razones se decidió finalmente enfocarse en un mercado determinado, el marcado farmacéutico-hospitalario argentino.

De todas maneras se han realizado simplificaciones en este mercado, para poder realizar un estudio sin algunas complejidades que no agregarían más valor el trabajo, pero sí, mucho más conocimiento del tema para su comprensión.

La primera simplificación que se realizó para este estudio, está relacionada con la competencia. A lo largo del trabajo se menciona “el producto de la competencia”. Bajo esta designación han sido agrupados muchos productos competidores. Esto se hizo ya que todos los productos tienen la misma (o similar) función básica que el Nuevo Producto, pero están todos compuestos por diferentes drogas. Para el análisis de este trabajo la inserción de esta variable no aporta información adicional a la que se necesita y si introducía complejidades para la comprensión de la dinámica del mercado.

Otra simplificación realizada, está relacionada con los usuarios. En realidad la utilización de este producto se mide en cantidad de “productos utilizados por los médicos”, y no “médicos que utilizaron este producto”. Este cambio de variables fue necesario para poder medir la “Adopción del Nuevo Producto”.

Relacionado con la simplificación anterior concerniente a los usuarios, se debe mencionar que también está limitado superiormente el mercado potencial de usuarios. Este modelo sirve para el tamaño actual de la población argentina, y no contempla importantes crecimientos de la misma. De todas maneras un estudio de la cantidad de profesionales que se insertan cada año en el mercado

comprobó que en la última década no ha habido variaciones importantes en esta cantidad.

5.4 Futuras líneas de investigación

Este trabajo crea la posibilidad de poder profundizar en el mercado de la salud, tan importante para el desarrollo de un país. A partir de este trabajo, que demuestra con hechos que este mercado es compatible con la dinámica de sistemas, se pueden encarar estudios más profundos de diversas áreas de la salud. Entre estas podemos mencionar la difusión de enfermedades, la contención de epidemias, el funcionamiento de la ley de patentes, la introducción de nuevos productos, vacunas o cualquier otra variable de la salud pública que se desee estudiar.

Si se explora esta herramienta aún más profundamente, un fin más de mayor envergadura, este trabajo puede servir para crear un modelo que represente la dinámica de la salud pública en la Argentina, en donde se tengan en cuenta todos los estudios mencionados en el párrafo anterior; se incluya la labor del Estado, la contribución de laboratorios farmacéuticos, de los médicos, los estudiantes, las universidades y otros actores sociales que quizás hoy están excluidos en el tratamiento de esta problemática. Con este nuevo modelo, se podría entender como impacta las decisiones de cada uno de estos actores en la salud, e intentar generar las soluciones eficaces a cada uno de los problemas que se detecten en este sistema tan complejo como es la salud pública de un país.

Como puede leerse previamente, se cree que existen grandes oportunidades para que el Estado y las empresas dedicadas a la salud puedan obtener mejores resultados en una de las obligaciones básicas atribuidas a éstos como es el cuidado y bienestar de la población.

6 BIBLIOGRAFÍA

Sterman, J. 2000. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw Hill.

Rogers, M. 1995. *Difusión of Innovations*. Free Press.

Kotler, P. 2000. *Dirección de Marketing: La edición del milenio*. Pearson.

Borshchev, A.; Filipopov, A. 2005. *From System Dynamics and Discrete Event to Practical Agent Based Modeling: Rehaznos, Techniques, Tools.* St. Petersburg Technical University. andrei@xjtek.com, alf@xjtek.com

Agres, A.; de Vreede, G.; Biggs, R. 2003. *A Tale of Two Cities: Case Studies of GSS Transition in Two Organizations.*
gdevreede@mail.unomaha.edu, bbriggs@groupsystems.com, andrikoagres@gmail.com

Maoret, M.; Colombo, G.; Mollona, E. 2005. *Why So Many Start-ups Fail?: A Resource Based Approach Throught System Dynamics.* University of Bologna, Italy, Computer Science Department.
maoretm@cs.unibo.it, gianluca.colombo@lu.unisi.ch, emollona@cs.unibo.it

Ministerio de Economía y Producción de la República Argentina,
Oficina Nacional de Presupuesto, onp@mecon.gov.ar; www.mecon.gov.ar

Instituto Nacional de Estadística y Censos de la República Argentina,
www.indec.gov.ar

Banco Central de la República Argentina, www.bcra.gov.ar

Ministerio de Salud de la Nación, Dirección de Estadística e Información de la Salud, www.deis.gov.ar

7 ANEXO I

Stocks:

- Usuarios potenciales: se usa el valor real de la cantidad de usuarios que pueden ser usuarios del nuevo producto.

- Usuarios: se utiliza como valor inicial la cantidad de usuarios que tenía el producto en diciembre de 1995, unos meses después del lanzamiento.

- Usuarios en la competencia: cantidad de personas que usaban a diciembre de 1995 los productos de la competencia.

Valores de las variables:

Para exponer los valores que se utilizaron para las variables presentes en el modelo de stocks y flujos, se expondrá primero el diagrama final del mismo. El siguiente paso será el de transcribir las ecuaciones que rigen la interacción entre las variables presentes en el mencionado modelo. En estas ecuaciones se incluyen valores auxiliares que surgieron del estudio de las relaciones entre las variables, en los que no se profundizará ya que no es el objetivo de este trabajo.

A continuación se muestra el Diagrama de Stocks y Flujos:

Figura 1 Anexo: Diagrama de Stocks y Flujos usado para la simulación

Variables auxiliares

Para que el modelo que se muestra en la figura 1 Anexo sea capaz de reproducir la dinámica del sistema bajo estudio es necesario contar con variables auxiliares que, interrelacionadas, den como resultado alguna de las variables que están expuestas en el mismo.

Estas variables surgen de combinaciones de variables y constantes que no se incluyen en el modelo ya que no agregan valor para comprenderlo y si generarían confusiones para seguir y evaluar el impacto que cada variable tiene en el modelo. Por lo tanto se han realizado sistemas auxiliares de variables para utilizar en el modelo. A continuación se dan algunos ejemplos.

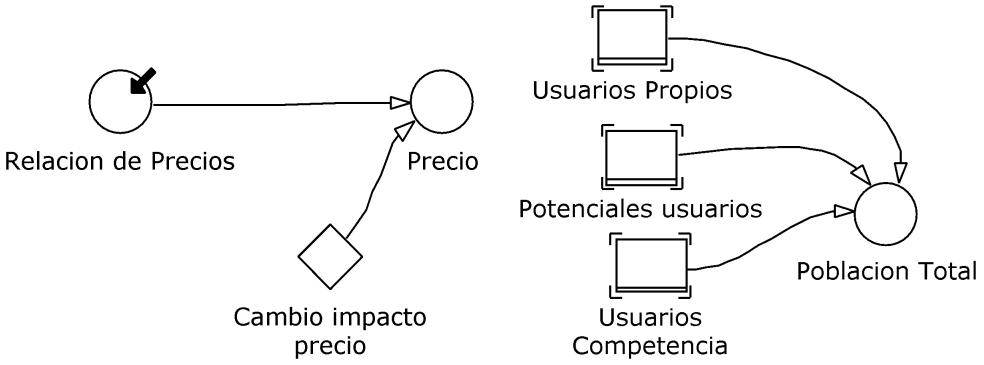


Figura 2 Anexo: Variables auxiliares del modelo

En la figura superior se puede observar como mediante la relación de algunas variables, se crea una nueva variable que es la que se inserta en el modelo. Es decir, las variables auxiliares operan en el modelo *indirectamente* a través de las variables sobre las que estas actúan.

Se debe observar que estas variables "Precio" y "Población Total" están presentes en el modelo de stocks y flujos de la figura 1.

Como se puede ver, la variable “Precio” surge de la interacción de la variable “Relación de Precios” (cuyos valores se exponen más adelante en la tabla 2 Anexo), con la variable “Cambio impacto de precios”. Esta variable es una ponderación que regula el impacto que tiene la diferencia de precios entre los productos en función del escenario macroeconómico del país. La obtención de los valores de este tipo de variables no se expone en el presente trabajo ya que ésta tarea excede los objetivos del mismo.

Valores de las variables

Los valores de las variables son los que se han usado para que el modelo de la figura 1 sea capaz de imitar el comportamiento del mercado real. Estas variables no son combinaciones de otras, sino que sus valores son datos obtenidos de diversas fuentes.

Variable “Ventajas comparativas del Nuevo Producto”

Como se explicó en la sección 3.4.1.3, esta variable es de suma importancia ya que representa la superioridad que existe entre el Nuevo Producto y su competencia. Fuente: especialistas de la empresa comercializadora del Nuevo Producto

Estos son los valores utilizados en el modelo:

Fecha	Valor	Fecha	Valor
Oct 1995	0,2	Ene 2001	0,2
Ene 1996	0,2	Abr 2001	0,2
Abr 1996	0,2	Jul 2001	0,12
Jul 1996	0,24	Oct 2001	0,12
Oct 1996	0,24	Ene 2002	0,12
Ene 1997	0,24	Abr 2002	0,12
Abr 1997	0,24	Jul 2002	0,12
Jul 1997	0,28	Oct 2002	0,12
Oct 1997	0,28	Ene 2003	0,16
Ene 1998	0,28	Abr 2003	0,16
Abr 1998	0,28	Jul 2003	0,16
Jul 1998	0,28	Oct 2003	0,16
Oct 1998	0,28	Ene 2004	0,16
Ene 1999	0,28	Abr 2004	0,16
Abr 1999	0,28	Jul 2004	0,16
Jul 1999	0,28	Oct 2004	0,16
Oct 1999	0,28	Ene 2005	0,16
Ene 2000	0,28	Abr 2005	0,16
Abr 2000	0,28	Jul 2005	0,16
Jul 2000	0,28	Oct 2005	0,16
Oct 2000	0,28	Ene 2006	0,16

Tabla 1 Anexo: Valores de la variable “Ventajas comparativas” en el tiempo

Variable “Relación de Precios”

Esta variable mide la relación de precios entre el Nuevo Producto y su competencia. Fuente: información histórica de la empresa comercializadora del Nuevo Producto.

Fecha	Relación de Precios	Fecha	Relación de Precios
Oct 1995	243	Ene 2001	446
Ene 1996	243	Abr 2001	446
Abr 1996	243	Jul 2001	446
Jul 1996	243	Oct 2001	446
Oct 1996	243	Ene 2002	482
Ene 1997	294	Abr 2002	482
Abr 1997	294	Jul 2002	482
Jul 1997	294	Oct 2002	482
Oct 1997	294	Ene 2003	680
Ene 1998	343	Abr 2003	680
Abr 1998	343	Jul 2003	680
Jul 1998	343	Oct 2003	680
Oct 1998	343	Ene 2004	717
Ene 1999	359	Abr 2004	717
Abr 1999	359	Jul 2004	717
Jul 1999	359	Oct 2004	717
Oct 1999	359	Ene 2005	803
Ene 2000	419	Abr 2005	803
Abr 2000	419	Jul 2005	803
Jul 2000	419	Oct 2005	803
Oct 2000	419	Ene 2006	639

Tabla 2 Anexo: Valores de la variable “Relación de Precios” en el tiempo

Variable “Gasto en Salud”

Esta variable pretende mostrar el comportamiento del gasto en salud, para detectar momentos de aumento-disminución de este gasto por cuestiones macroeconómicas del país. Fuente: Presupuesto de Salud de la Nación, Ministerio de Salud. Gasto de las familias en salud, INDEC.

Fecha	$ Salud	Fecha	$ Salud
Oct 1995	1593	Ene 2001	1349
Ene 1996	1686	Abr 2001	1063
Abr 1996	1686	Jul 2001	899
Jul 1996	1686	Oct 2001	777
Oct 1996	1686	Ene 2002	976
Ene 1997	1559	Abr 2002	976
Abr 1997	1559	Jul 2002	976
Jul 1997	1559	Oct 2002	976
Oct 1997	1559	Ene 2003	1030
Ene 1998	1526	Abr 2003	1030
Abr 1998	1526	Jul 2003	1030
Jul 1998	1526	Oct 2003	1030
Oct 1998	1526	Ene 2004	1050
Ene 1999	1575	Abr 2004	1050
Abr 1999	1575	Jul 2004	1050
Jul 1999	1575	Oct 2004	1050
Oct 1999	1575	Ene 2005	1100
Ene 2000	1482	Abr 2005	1100
Abr 2000	1482	Jul 2005	1100
Jul 2000	1482	Oct 2005	1100
Oct 2000	1482	Ene 2006	1188

Tabla 3 Anexo: “Gasto en Salud” en el tiempo

8 ANEXO II

Variables, constantes y ecuaciones

En esta sección se muestran las ecuaciones que representan la interacción de todas las variables incluidas en el sistema. Además se presentan los valores iniciales de los stocks, y los valores de las constantes. Se excluyen en esta sección las ecuaciones de las variables que son dato. (*Presentadas en el ANEXO I)*

Variables dato:

$ Totales: dato

Relación de precios: dato

$ en salud: dato

Constantes:

Influencia de la marca = 0,23

Tasa de contacto = 0,2

Cambio impacto de precios = 3,22

Valores iniciales de los stocks:

Potenciales ventas (i) = 10000

Usuarios del Nuevo Producto o Propios (i) = 278

Usuarios de la competencia (i) = 1320

Ecuaciones:

*Adop. De la competencia = Precio * Potenciales Ventas / 11.187*

Adoptantes del Nuevo Producto = (1 / Complejidad de Uso) + Confianza

Marketing = $ Totales / Potenciales Ventas

Complejidad de uso = 35 / Marketing

*Experiencias favorables = 0,18 * Usuarios Propios*

*Influencia de los pares = Experiencias favorables * Tasa de contacto * Potenciales Ventas / Poblacion Total*

*Confianza = Influencia de los pares * Influencia de la Marca*

Población Total = Potenciales Ventas + Usuarios Competencia + Usuarios Propios

Contracción de la demanda = IF($ Salud < 1000 , (36.886 / $ Salud), 1, 1)

*Pierdo share = Precio * Usuarios Propios / 1430*

Ventajas del Nuevo Producto = 180 / (1 + Precio)

*Gano share = Ventajas del Nuevo Producto * Usuarios Competencia / 29,8*

*Precio = IF(Relacion de Precios > 450, (1000 * Cambio impacto precio), IF(Relacion de Precios > 440, (500 * Cambio impacto precio, 1, 0), 0) / Relacion de Precios*