



SIMULACIÓN BASADA EN AGENTES PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES EN EL  
MERCADODE MODA DE LUJO

AUTOR:

LAURA MELISA ROMERO SALCEDO

DIRECTOR:

JORGE ANDRES ALVARADO VALENCIA

TRABAJO FINAL DE PROFUNDIZACIÓN PARA OPTAR AL TITULO DE MAGÍSTER EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
MAESTRIA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

1.	TITULO:.....	3
2.	RESUMEN: .....	3
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
3.1	MARCO TEORICO.....	3
3.2	ESTADO DEL ARTE .....	5
3.3	JUSTIFICACIÓN.....	11
4.	PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	12
5.	OBJETIVOS .....	12
5.1	General.....	12
5.2	Específicos .....	12
6.	METODOLOGÍA.....	12
7.	DESARROLLO DEL PROYECTO .....	13
7.1	Selección de factores que influyen la intención de compra.....	13
7.1.1	Entorno económico .....	13
7.1.2	Influenciadores.....	14
7.1.3	Difusión del producto.....	15
7.2	Modelo de simulación .....	19
7.2.1	Definición mercado potencial .....	19
7.2.2	Definición del modelo con protocolo ODD .....	20
7.2.2.1	Propósito .....	20
7.2.2.2	Entidades, variables de estado y escalas.....	20
7.2.2.3	Proceso y su planificación .....	23
7.2.2.4	Conceptos de diseño .....	25
7.3	Calibración.....	27
7.4	Diseño experimental de la simulación .....	30
8.	RESULTADOS .....	31
8.1	Validación de resultados.....	31
8.2	Planteamiento de estrategias .....	40
9.	CONCLUSIONES .....	43
10.	BIBLIOGRAFÍA .....	45

## **1. TITULO:**

SIMULACIÓN BASADA EN AGENTES PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES EN EL MERCADO DE MODA DE LUJO

## **2. RESUMEN:**

Las empresas de producción y comercialización de moda de lujo colombianas presentan un reto en la planeación de demanda, dado por las características del mercado volátil que requiere productos exclusivos con ciclos cortos de vida que impiden tener un análisis basado en históricos oportuno y eficiente. Por ello, se desarrolló una simulación basada en agentes para el apoyo de toma de decisiones que tomó en cuenta 3 factores fundamentales que influyen la intención de compra en el mercado de moda de lujo. Dichos factores son: estrategia de marketing a través de influenciadores, mecanismo de difusión del producto y entorno económico. A partir de esa simulación se desarrollaron 288 posibles escenarios que el tomador de decisiones puede tener en cuenta al momento de seleccionar estrategias para difundir la colección. Durante el desarrollo se propone un ajuste al modelo de difusión de Bass que mejora el modelamiento del comportamiento de difusión de productos de moda de lujo en el mercado potencial a través de una tasa de exclusividad como característica en el sector. Como resultado de la simulación se definen estrategias que responden al cuándo y cuántos influencers contratar en relación con las variables tasa económica y tasa de exclusividad.

## **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **3.1 MARCO TEORICO**

La moda es entendida como un fenómeno social relacionado con el concepto de modernidad en uso, modos o costumbres que se generan en un tiempo determinado (Guiado & Rojas, 2005). En sus inicios la moda fue concebida como un factor diferenciador de la clase social a la que pertenecían las personas en el que se construían identidades colectivas y con el tiempo fue una forma de generar apariencias dentro de la sociedad. En los años entre 1860 y 1960 se generó un auge con las prendas de alta costura caracterizadas por ser exclusivas y de gran calidad a la que solo la clase más alta podía acceder, producto creado por marcas creativas que generaban tendencia y el resto las copiaba (Puchalt Fortea, 2001)

Posteriormente, la moda tomó un papel importante en la sociedad generando un consumo del día a día apareciendo conceptos como *Prêt-à-porter* que significa "listo para usar" en el que los diseños se podían producir en serie y comercializar en tiendas. Algunas compañías se enfocaron en un producto masivo con bajos precios mientras que otros como diseñadores y casas de moda le dieron lugar a generar productos diferenciadores con diseño, marca e

innovación que generan prestigio dirigido a un nicho de mercado de alto nivel socioeconómico (Macarrón, 2018).

En la actualidad la industria de la moda comprende vestuario, ropa de hogar, calzado y joyería, y es identificada como uno de los principales sectores de la economía, con un 2% del producto interno bruto y la generación de alrededor de 3 trillones de dólares en el agregado mundial (FashionUnited,2020). En Colombia esta industria se mueve en el sector de confecciones y textil que es considerado como uno de los principales generadores de empleo, con más de 200 mil empleos directos y el triple indirecto (Inexmoda,2011).

El sector de la industria de la moda se encuentra segmentado por el tipo de público al que va dirigido, identificado por su personalidad, estilo de vida y estatus a la hora de vestirse, en dónde las marcas se clasifican según el precio, calidad y exclusividad. Ansyaku (2014) propone la pirámide segmentación del mercado de moda en 5 categorías expuesta a continuación:



*Ilustración 1. Pirámide de segmentación de la moda tomado de Ansyaku (2014)*

Alta costura corresponde a las casas de moda que ofrecen el mayor precio al público en la industria con diseños exclusivos hechos a la medida, con un producto que requiere una alta inversión en tiempo y materiales, usados principalmente para pasarelas y ocasiones especiales(Char & Torres, 2020), seguido por marcas de diseñadores con productos catalogados como: “Ready-to-wear” que generan un reconocimiento en el mercado y manejan varias colecciones al año como Chanel y Carolina Herrera, en esta categoría aunque sigue siendo un producto diferenciado se empieza a manejar distribución de referencias en colores y tallas en los boutiques. Posteriormente esta la categoría difusión que contiene marcas Premium como Marc Jacobs y Chole en el que aumentan las cantidades de producción, inclinadas principalmente a un segmento de mercado joven, seguido por la categoría llamada puente que conecta al mercado de difusión con el masivo, en este se tienen precios altos, pero se centra en piezas del uso diario, un ejemplo de esta categoría es

la marca Diesel. Y por último se tiene la categoría masiva en el que se maneja un gran volumen de producción con una oferta de bajos precios en el que se encuentran marcas como Zara y H&M (Anyaku, 2014).

El mercado de moda de lujo engloba las categorías de alta costura y marcas de diseñadores, las cuales se toman como segmento para el desarrollo de este trabajo. En Colombia según Fashion Network el mercado de moda de lujo alcanzó 24 millones de ventas en el 2019, obteniendo un posicionamiento de marcas de diseñadores internacionalmente como Silvia Tcherassi, Johanna Ortiz, Hernan Zajar entre otros, siendo uno de los mercados de mayor crecimiento con una tasa sostenida superior al 5% durante los últimos 10 años (FashionNetwork,2018).El mercado de moda de lujo tiene como características la exclusividad, excelente calidad, precio alto, transmisión de emociones y productos de los que se puede prescindir (Antón Juárez, 2016).

A partir del alcance que presenta el mercado de moda de lujo es importante mencionar que, por su dinámica, este presenta características especiales al girar en torno a un producto que exige continua transformación y al mismo tiempo busca establecerse como producto exclusivo, generando un ciclo de vida corto y, por lo tanto, un peligro latente de disminución de la rotación y pérdida de aceptación del consumidor. En este sentido, los productores de piezas de moda de lujo, específicamente prendas de vestir deben asegurar el suficiente y variado stock de producción y al mismo tiempo restringir la oferta para mantener la exclusividad y salida efectiva al mercado.

Es por esto, que uno de los mayores retos de la producción de prendas de vestir en el mercado de moda de lujo es la estimación acertada de la demanda. Hay 3 elementos fundamentales que pueden alterar dicha estimación. En primer lugar, este mercado usa frecuentemente estrategias de mercadeo que pueden impactar en las dinámicas de ventas y, por tanto, de estimación de dicha demanda, tales como la contratación de influenciadores. En segundo lugar, los mecanismos de difusión del producto, como la voz a voz, alteran la demanda e influyen en su aceptación de mercado. Por último, no debe perderse de vista que los artículos de moda de lujo usualmente tienen precios altos, haciendo que la adquisición de estos este determinado por la capacidad adquisitiva del mercado potencial, es por ello, que las condiciones económicas del país pueden interferir en el volumen de ventas efectivas.

### **3.2 ESTADO DEL ARTE**

Las condiciones específicas del mercado de moda de lujo han sido estudiadas, con el objetivo de identificar los patrones que la caracterizan y de esta forma lograr entender cómo se comporta la demanda de estos bienes.

Una representación de las dinámicas de este mercado ha llegado en algunas ocasiones a considerarse como un sistema caótico (Peterson, 2015) por su incertidumbre en la demanda, ciclos de vida del producto cortos, estacionalidad, variedad en colores, tallas y modelos que requieren de un mayor nivel de inventario y un riesgo superior a obsolescencia (Nenni et al., 2013). Dada la importancia de tener un asertividad en la planeación de demanda se debe garantizar un nivel de inventario bajo pero suficiente con una cadena de abastecimiento con tiempos cortos de entrega y al menor costo, que responda a los nuevos requerimientos del cliente, (Lucci, G., Schiraldi, M.M., Varisco, 2020). En el que se plantean retos de capacidad referida a limitaciones de espacio de estantería de exhibición y almacenamiento, disponibilidad de una gran variedad modelos en diferentes colores y materiales, sin exceder el presupuesto y con una alta calidad de servicio. (Wen, Choi, & Chung, 2019).

### **Factores que influyen la demanda en el mercado de moda de lujo**

La efectividad de cualquier modelo de estimación de demanda depende fundamentalmente de la correcta ejecución y definición de factores y dinámicas que se quieren evaluar, es por esto por lo que se realiza una exploración de acuerdo con características sociales, culturales y económicas del sector estudiado y que influyen en la intención de compra. La cuál, ha sido vistas desde diferentes áreas como lo son la psicológicas, sociodemográficas y de marketing, en las que se plantean teorías tales como acción motivada creada por Fishbein, M., en 1975 que relaciona directamente la intención de compra con factores internos relacionados con la personalidad, percepción o actitudes y factores externos en el que se encuentran los sociales o normativos que generan conducta (Ade, 2014).

#### ***El factor sociodemográfico***

Dentro de los factores externos encontramos los sociodemográficos con características personales como edad, fase del ciclo de vida del consumidor (niño, joven, adulto, anciano), hábitat, ocupación y nivel de renta, en el que a mayor capacidad económica mayor probabilidad de demanda de artículos de moda de lujo (Ade, 2014). Adicionalmente dentro de este nivel de renta se crean clases sociales en el que se comparten valores, intereses y comportamientos similares que convergen a preferencias de productos y marcas dentro del sector de la moda. Otro factor que tiene una influencia en el comportamiento del consumidor es la cultura marcada principalmente por la región e influenciados por familia ,grupos de referencia o líderes de opinión (Julio, 2014) ,la cual, es determinada generalmente a partir de un área geográfica en el que se crean preferencias tanto de tendencia de producto como de marca, que posteriormente generan una interacción con los factores personales que en un conjunto definen la intención de compra de un producto.

#### ***El papel de la conducta personal y social***

La teoría de acción motivada expone como a partir de las influencias internas tales como la motivación, percepción, personalidad, actitudes y factores externos inherentes a cada

individuo convergen en la conducta (Schiffman, 2011). Otro factor que presenta una gran importancia son los emocionales que buscan aspirar, desear o conquistar belleza (Arriaga, O., 2006) en el caso del sector analizado el deseo de ir a la moda siguiendo las últimas tendencias con el fin de generar un reconocimiento social y placer sensorial de sentirse bien con una prenda determinada (Jenkyn, S. 2002)

En el sector de la moda de lujo estos factores presentan una gran importancia ya que la forma de vestir está muy influenciada por la búsqueda de una imagen externa que funciona como refuerzo de la personalidad (Quintanilla et al., 1998). Es por esto, por lo que comprar un artículo en el sector no solamente prevalece la necesidad de adquirirlo para satisfacer una necesidad sino también por un reconocimiento social, ir a la moda, la búsqueda de un placer estético o identificarse en un grupo de referencia (Del Olmo Arriaga, 2006).

Adicionalmente desde la perspectiva del producto y marketing, se plantean otras características que destacan e influyen la compra de un producto de moda de lujo como lo son el precio, la calidad y la funcionalidad según se expone en la encuesta de Nielsen (Mundo, 2013). Para este último, el diseño juega un papel crucial en el que se tienen en cuenta variables como la innovación y la personalización de un producto (Moore y Bisrwistle, 2005). Complementariamente se destacan los atributos simbólicos entre los que se encuentran la imagen, glamour, exclusividad y prestigio (Ade, 2014).

Para estos atributos simbólicos presenta una gran importancia aspectos de marketing en el que se encuentra la marca, publicidad y punto de venta, en el que el posicionamiento a través de diferentes estrategias de difusión se vuelve fundamental para poder acceder a este mercado. El valor de marca presenta una gran relevancia en el sector de la moda de lujo ya que le permite generar un valor agregado del producto por el reconocimiento y fidelización del consumidor (Navarro, 2015)

Complementariamente la moda ha presentado un importante cambio en su distribución a partir del entorno 2.0 en el que se crean nuevas estrategias de marketing para el sector como lo son los blogs de moda y las redes sociales con la divulgación del producto a través de influenciadores en el que dan a conocer el producto a través de su experiencia que se propaga en la visualización de sus seguidores a través de un engagement teniendo un gran impacto en el consumo de moda de lujo (Pérez, 2019).

Otro factor en el contexto de marketing está relacionado con la difusión del producto a lo largo de la colección en el que se tiene en cuenta el ciclo de vida del producto desde su lanzamiento hasta el proceso su obsolescencia, en el cuál su evaluación plantea su origen con el modelo de Bass en 1969 que representa las influencias internas y externas del sistema social a través de la curva de difusión en el que se contempla un mercado potencial, número

de adoptantes y velocidad de difusión en un periodo determinado a partir de unos coeficientes  $p$  que representa el parámetro de innovación y  $q$  el parámetro de imitación. (Bass,1969). Posterior a su divulgación al modelo se le han realizado modificaciones dependiendo del sector de uso y las dinámicas que tienen, como lo son: el precio, la publicidad, la distribución, mercado potencial cambiante, restricciones de suministro, entre otras (Meade N, Islam T.2006) (Horvat, Fogliano, & Luning, 2020). Sin embargo, dentro del análisis del mercado de moda de lujo en la actualidad no se evidencian desarrollos o modificaciones que puedan presentar las restricciones de su mercado como lo son la exclusividad del producto que interfiere en la dinámica de alcance y venta.

### **Métodos de pronóstico y su conexión con el mercado de moda de lujo**

Para abordar los retos de planeación de demanda es importante identificar las técnicas de pronóstico existentes que consideren el contexto del sector y tendencias del mercado. En la literatura se presenta un gran número de métodos de predicción, Armstrong (2001) recopila el trabajo de 40 expertos en el área con miles de estudios realizados en el que se discute los aspectos de la predicción y describe sus métodos en dos grandes ramificaciones, la primera, relacionada con fuentes estadísticas, y la segunda, con métodos de juicio. Los métodos estadísticos parten de unos datos históricos para estimar resultados futuros, uno de los más utilizados son las series de tiempo en donde la demanda está en función del tiempo que buscan identificar un patrón y en el que se involucran componentes como tendencia, ciclos, estacionalidades e irregularidades(Villarreal, 2016).Dentro de estos pronósticos Ren & Pratibha,( 2017) destaca para el sector moda el modelo auto regresivo integrado de promedio móvil (ARIMA), su generalización estacional (SARIMA), suavización exponencial, machine learning y modelos grises (GM).En complemento, Bartezzaghi, Verganti, & Zotteri, (1999) expone un método en el que se extrae información de las órdenes actuales utilizando inferencia bayesiana para pronosticar las opciones de compra del cliente.

Sin embargo, dado los ciclos cortos de las colecciones y la generación de nuevos productos que impiden tener una base de histórico de ventas, los métodos anteriormente presentados pueden ser útiles en el mercado de la moda, pero no tanto en la moda de lujo. Para casos con escasos históricos comparables de venta, la deficiencia de estas series de tiempo ha sido complementada con los métodos de juicio (Armstrong, 2001).Varios estudios señalan como los pronósticos estadísticos pueden ser más exactos cuándo se ajustan con juicios de expertos, ya que estos requieren abundantes datos históricos que en escenarios en los que la información es escasa limita realizar una predicción precisa y es por esto, que se plantea su integración (McAndrew, Wattanachit, Gibson, & Reich, 2021); (Baecke, De Baets, & Vanderheyden, 2017); (Huang et al. 2016); (Song, Gao, & Lin, 2013) como lo es el sector de moda lujo, en el que a partir de opiniones de expertos se permite tener en cuenta



circunstancias excepcionales e incluir información del contexto (Fildes, Goodwin, Lawrence, & Nikolopoulos, 2009). Dentro de las técnicas más utilizadas se encuentra el procedimiento Delphi que incluye cuestionarios a expertos basado en el juicio intuitivo, en el que se busca identificar y construir cualitativamente escenarios probables, deseables y posible (ESUMER, 2013). Complementariamente, usando análisis de regresión es posible inferir las reglas de los expertos conocido como Bootstrapping que permite mejorar la precisión y reducir el costo de los pronósticos de juicio(Armstrong, 2001).

Estos modelos de juicio han sido reconocidos como un componente importante para predicción en el sector de la moda de lujo, sin embargo, están sujetos a sesgos humanos tales como el optimismo, ilusiones y falta de consistencia (Mostard, Teunter, & De Koster, 2011).Es por esto que a partir de las características del sector de la moda y más específicamente de lujo en el que el mercado es más reducido y priman comportamientos del consumidor se requiere un mayor análisis de las variables y criterios de decisión del cliente, como aspectos culturales, sociales, económicos y morales.

Goodwin, Wright, Schoemaker (1997) plantean una técnica complementaria que busca tratar la incertidumbre de las previsiones (como es el caso del mercado de la moda de lujo) a partir de planeación de escenarios y el correcto análisis de decisiones del cliente.

Dentro de la literatura se han planteado diferentes metodologías para la construcción de escenarios, la primera por Hernan Kahn en 1967 basado en la intuición y juicios de valor en su modelo "Future-Now", posteriormente en 1985 Michael Porter en su libro "Industry Scenarios" con técnicas que relacionan los métodos intuitivos y cuantitativos, en 1995 Sholom Feldblum plantea 4 pasos para la construcción de escenarios que relaciona la simulación estocástica con la prueba de escenarios y posteriormente se empieza a tomar como un método de gestión con Saartje Sondeijker, Jac Gertur en 2006 con un modelo para la transición de escenarios hacia procesos gerenciales(Vergara Schmalbach, Fontalvo Herrera, & Maza Avila, 2010). No obstante, la literatura de planeación de escenarios como técnica complementaria de pronósticos se centran en casos de estudio que se basan en la comparación de la eficacia y análisis de decisiones para mejorar las previsiones. (Armstrong, 2001)

Önkal, Sayim, & Gönül, (2013), resaltan el método de escenario como una poderosa herramienta para la toma de decisiones en entornos empresariales que presenta desafíos por la fluctuación de demanda, que permite resolver cuestionamientos multifacéticos de valores futuros concebibles a través de la evaluación de los mejores y peores casos, o un solo escenario, pero evaluando factores como marketing, previsiones de producción y financieras contrarrestando la tendencia a crear incertidumbres. Dentro del proceso se expone la posibilidad de realizar modificaciones a la formulación inicial de los modelos hasta que surja

un escenario central que posteriormente se usa como base del pronóstico. Dentro de los estudios realizados por el autor se presenta a través de método de escenarios como herramienta de asesoramiento de pronóstico aumenta la confiabilidad en la toma de decisiones y mejora el asertividad de la predicción.

De este modo, queda evidenciado que la simulación de escenarios es una herramienta útil y válida para mejorar la predicción y evaluar las dinámicas que intervienen en el comportamiento de la demanda de mercado de lujo. Al usarse métodos de simulación de escenarios puede mejorarse las predicciones basadas en juicio de expertos, porque estas pueden presentar sesgos de información que son corregidos por los mecanismos estadísticos inherentes en los procesos de simulación.

Complementariamente, dentro del enfoque de simulación para analizar la difusión de innovaciones ha sido a través de modelos basados en Agentes, en el que se contemplan decisiones dadas por los atributos del agente con un entorno o red social. (Kalmus, 2013). Este modelo permite realizar la planeación de escenarios y contemplar las diferentes características del mercado de lujo evaluados desde el consumidor y determinar su posible respuesta u comportamiento dados por los factores que influyen la intención de compra. Dentro de la planeación de escenarios se encuentra la aplicación de la heurística de simulación (Armstrong, 2001) en la que a través del modelo basado en Agentes permite crear acercamientos de las relaciones del consumidor con los diferentes factores del ambiente y estrategias de las compañías, lo cual se considera una herramienta útil para el sector evaluado entendiendo su volatilidad, la renovación de producto constante permitiendo fortalecer la toma de decisiones en el que se contemplen diferentes escenarios y permita responder oportunamente a estos.

## **Conclusión**

Dentro del mercado de moda de lujo la planeación se ha centrado en las estrategias de mercadeo y posicionamiento de marca, manejando de manera independiente la planeación de la demanda con estas estrategias y las características contextuales del mercado y del producto, para esto se plantea la pertinencia de utilizar otras herramientas en donde se destaca la simulación de escenarios identificando los factores que influyen en la demanda y dinámicas del entorno para el sector y a partir de esto identificar comportamientos para la planeación de toma de decisiones.

### 3.3 JUSTIFICACIÓN

En el 2019 el sector textil y moda generó 750.000 empleos en Colombia y obtuvo unas ventas anuales en ropa y calzado de 28,4 mil millones de pesos que corresponden al 7% del gasto total de consumo en el año. (FashionUnited, 2020). Mostrando el gran impacto que tiene el sector en el país y la necesidad de establecer estrategias que potencialicen el mercado.

Sin embargo, las empresas colombianas de comercialización y producción de moda se han visto afectadas por el crecimiento del 21,8% de las importaciones en el sector para el 2019 según lo reportó la cámara de confecciones y afines, afectando la producción nacional (López, 2019). Esto demuestra la necesidad de establecer estrategias que permitan disminuir la pérdida de valor y les permitan optimizar costos para ser competitivos en el mercado.

Uno de los costos que por las dinámicas del mercado presenta una gran importancia es el exceso de stock, teniendo en cuenta que según cifras de Thomson One Banker, una prenda de vestir no puede durar más de 3 meses en exhibición en una tienda y sugiere inmediatamente sacarlas en promoción descontando entre un 40% y 50% del producto, mientras sigan vigentes y a la moda para evitar que más adelante este stock genere un sobre costo de almacenamiento y pueda ser considerado como producto muerto (MDM 2019). Esta dinámica sugiere una planeación asertiva de la cadena de suministro que estime el producto a tener lo cual requiere una evaluación de los diferentes factores que influyen en la demanda del sector garantizando un nivel de inventario bajo pero suficiente que responda a la variedad y requerimientos dados por las tendencias dinámicas del mercado.

En el caso del sector de moda de lujo, adicionalmente se presentan retos dados por el perfil del consumidor como lo son la exclusividad con un producto creativo que innova todo el tiempo, desarrollando constantemente nuevos productos con los que no se cuenta con una retroalimentación de aceptación en el mercado que se pueda evaluar a través de modelos estadísticos. Es por esto, que se observa la oportunidad de evaluar y prever el impacto de los diferentes factores que influyen la intención de compra, así como las estrategias a nivel de mercado y difusión de producto que se dan en estas organizaciones a través de metodologías de evaluación de escenarios para fortalecer la toma de decisiones y generar estrategias que permitan responder oportunamente a diferentes escenarios.

El sector de moda lujo ha presentado un crecimiento en los últimos años fortaleciendo la industria de la moda y proyectándose como un sector importante en Colombia en el que diferentes diseñadores se han posicionado no solamente a nivel local sino internacional destacando la calidad y artesanía del producto local (Vargas, 2018). Por esto y por la pertinencia que requiere el sector de poder generar valor a través de la toma de decisiones en dónde se tengan en cuenta las dinámicas del mercado se plantea este trabajo.

Como contribución, se espera generar estrategias que evalúen los factores que influyen la intención de compra como lo son la publicidad, la difusión del producto y entorno económico. Permitiendo aumentar la competitividad de las empresas colombianas del sector moda de lujo frente a grandes empresas internacionales, sin disminuir las oportunidades de empleo en el sector, mejorando rentabilidad en las empresas que actualmente producen, comercializan y le apuestan al mercado nacional.

#### **4. PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cómo la simulación de escenarios permite apoyar la toma de decisiones en la en el mercado de moda de lujo en Colombia?

#### **5. OBJETIVOS**

##### **5.1 General**

Diseñar una simulación basada en agentes que considere factores que influyen la compra en el mercado de moda de lujo para la toma de decisiones ante posibles escenarios

##### **5.2 Específicos**

- Determinar los factores clave y las dinámicas de dichos factores que influyen la intención de compra en la industria de la moda de lujo
- Diseñar un modelo de simulación basado en agentes que contemple los factores que influyen la compra y la difusión de producto en el mercado de la moda de lujo
- Determinar estrategias para la ayuda de toma de decisiones a partir de escenarios simulados en el mercado de la moda de lujo

#### **6. METODOLOGÍA**

**FASE 1:** Determinar el mercado potencial de moda de lujo en Bogotá Colombia, a través de la información que ofrece el DANE en la encuesta Nacional de ingresos y gastos del nivel socioeconómico e identificar los factores que influyen la intención de compra para este segmento de mercado.

**FASE 2:** Diseñar un modelo de simulación basada en agentes con el software Netlogo que incorpore los parámetros identificados en la fase I en las decisiones de los

agentes clientes y simule la difusión del producto en el mercado potencial apoyado en el modelo de Bass

**FASE 3:** Establecer y evaluar escenarios a través de la simulación con el fin de determinar estrategias para la ayuda de toma de decisiones de la planeación de la demanda

## **7. DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **7.1 Selección de factores que influyen la intención de compra**

Para efectos de este trabajo se seleccionan 3 factores a evaluar en el modelo de simulación

#### **7.1.1 Entorno económico**

Dado que los productos de lujo son considerados un producto no indispensable es importante evaluar el nivel adquisitivo de las personas, ya que este es el que determina el mercado potencial para el sector, teniendo en cuenta que los consumidores de moda de lujo son principalmente personas con un nivel socioeconómico alto (Ade, 2014). Se espera que las personas puedan destinar una parte de su ingreso a gastos de lujo una vez hayan solucionado sus necesidades básicas como alimentación, vivienda, salud y educación. En este sentido cuando la economía experimenta un crecimiento sostenido se espera que se genere un aumento del poder adquisitivo de las personas y con esto aumente el flujo de ventas de los sectores de comercialización de lujo. Chai, Earl, & Potts, señalan que es importante analizar la dirección de la evolución económica, ya que al igual que ciertas dinámicas de mercado son responsables de estimular la reorganización de las técnicas de producción de las empresas, también son las responsables de reorganizar las capacidades de compra de los consumidores, en este sentido, el mercado de moda se ve impulsado por la economía en crecimiento (Chai, Earl, & Potts, 1994).

Es por esto, que este mercado es considerado como un mercado vulnerable a la tendencia de crecimiento o decrecimiento económico de un país. Ya que en el caso positivo permite aumentar la confianza del consumidor y ampliar el mercado, pero en caso de un decrecimiento lo limita y afecta de manera importante las ventas. Demostrando la importancia que se tiene de evaluar el impacto económico para poder enfrentar y tomar acciones pertinentes en el negocio frente a las tendencias económicas que se presenten.

En los últimos años el mercado de artículos de lujo había experimentado un crecimiento en la mayoría de las regiones según el estudio realizado por Bain Luxury Study 2019. Sin

embargo, acontecimientos como el COVID-19 han generado una variación en el consumo de este mercado por lo cual es importante evaluar su impacto.

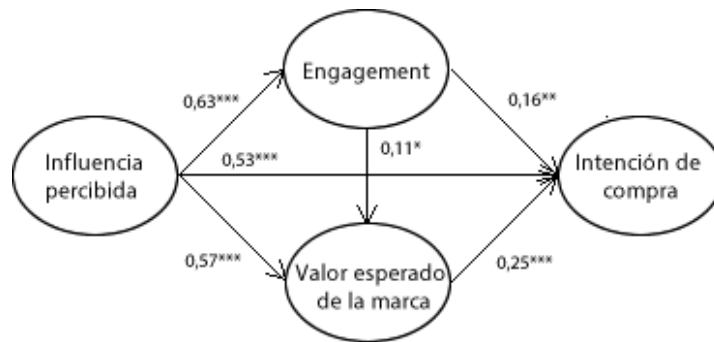
### 7.1.2 Influenciadores

Teniendo en cuenta la importancia que ha cobrado en los últimos años la estrategia de marketing a través de influenciadores, se plantea la pertinencia de evaluar su dinámica en la industria de la moda con el que se busca aumentar la visibilidad y engagement (Ortiz, 2018). Según el informe de TapInfluence 2019, resalta que marketing con influencers puede crear 11 veces más retorno a la inversión en comparación otros canales de publicidad (Pate & Adams, 2019).

Los consumidores son influenciados por estos líderes de opinión, celebridades, entre otros a los cuales quieren imitar y estimulan la compra de los productos de moda que visten (Ade, 2014). Dentro de las características evaluadas que presentan mayor importancia de un influencer se encuentra la credibilidad, confianza y experiencia que tenga en el que se presenta la etapa de conocimiento, persuasión, decisión y adopción (Nejad, Sherrell, Babakus, & Review, 2014).

En la actualidad los influenciadores son medidos a través del número de seguidores y engagements que contiene como lo son comentarios, post, likes y shares. Sin embargo, se muestra la importancia de evaluar el impacto en relación con las ventas para determinar estrategias de abastecimiento y la pertinencia que tienen en el sector evaluado.

A pesar que de la gran relevancia que ha tomado esta estrategia de marketing como uno de los principales canales de comunicación de voz a voz, su evaluación, monitoreo e impacto en las organizaciones que emplean esta estrategia aún requiere de una investigación más profunda (Alalwan, Rana, Dwivedi, & Algharabat, 2017). Jiménez-castillo & Sánchez-fernández (2019) a través de un estudio realizado identificaron unas relaciones porcentuales para comprender el impacto que tienen en la intención de compra en el que se relacionan el valor percibido del influenciador con el engagement y el valor esperado de la marca descrito en la **Ilustración 2**, el cual se toma como punto de partida en nuestro estudio y será calibrado en la siguiente sección.



Notas: \*p<0,1, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001

Ilustración 2 Hipótesis relación intención de compra tomado de (Jiménez-castillo & Sánchez-fernández, 2019)

Complementariamente, el efecto de los influenciadores puede ser evaluado a través de un modelo de propensión diseñado para estimar la respuesta (tanto como ocurrencia de un evento como la magnitud de una variable dependiente continua) con mayor probabilidad de ocurrencia frente a una intervención o estímulo al cual los clientes se ven expuestos.

### 7.1.3 Difusión del producto

El sector de la moda requiere constantemente ofrecer al público productos innovadores ligados con el lanzamiento de las colecciones, esto genera grandes retos al no tener una retroalimentación oportuna de los nuevos productos que presentan cortos ciclos de vida, es por esto, que sea plantea tomar el proceso de difusión de un producto para analizar el comportamiento en el mercado durante su ciclo de vida, ligado con los tiempos de las colecciones.

#### 7.1.3.1 Modelo de difusión de Bass adaptado al mercado de moda de lujo

El sector de la moda constantemente requiere innovación y lanzamientos de productos. Es por esto que se ven enfrentados a la incertidumbre de su aceptación ya que en su gran mayoría los nuevos productos están basados en visiones subjetivas y experiencias previas de la empresa (Montanía, 2015). Es por esto que uno de los principales métodos para evaluar y estimar el comportamiento del producto nuevo es a través de modelos de difusión a lo largo del tiempo, en 1969 Bass plantea el modelo en un contexto de marketing incorporando parámetros tanto de influencia externa como la interna al sistema social a través de la curva de difusión(Martín, 1996) representada matemáticamente como se expone a continuación:

$$S(t) = \left( p + \frac{q}{m} * N_{t-1} \right) (m - N_{t-1})(1)$$

Dónde:

- $S(t)$ : (Número de nuevos consumidores en el periodo  $t$ )

- $N(t)$ : Número de consumidores que adoptaron el producto en  $t$
- $p$ : parámetro de innovación
- $q$ : Parámetro de imitación
- $m$ : Potencial de mercado

Para un único individuo, su decisión de compra se toma entre innovar e imitar que son mutuamente excluyentes, para el innovador su tasa de imitación es 0 y para el imitador su tasa de innovación es 0, obteniendo las siguientes 2 funciones:

$$S_p(t) = (p)(m - N_{t-1})(2a)$$

$$S_q(t) = \left(\frac{q}{m} * N_{t-1}\right)(m - N_{t-1}) (2b)$$

Un individuo podrá tomar en el tiempo que dura una colección una decisión de querer o no querer adquirir el producto, siendo esta decisión no repetida, en donde un individuo que ya compró no podrá tomar la decisión de volver a comprar en la misma colección y un individuo que presentó intención de compra sin comprar, no comprará, para esto se adiciona un factor a la ecuación (2). Por otro lado, cada individuo que toma esta decisión, será parte del grupo  $(m - N_{t-1})$  que corresponde a los individuos que no han presentado una intención de compra, por ende como la decisión es individual, cada una de las ecuaciones de innovar o imitar. (2a) y (2b) respectivamente, se deben fraccionar por el grupo de individuos sin intención de compra.

$$s_p = \frac{S_p(t)}{(m - N_{t-1})} = p(1 - \beta) (3a)$$

$$s_q = \frac{S_q(t)}{(m - N_{t-1})} = \left(\frac{q}{m} * N_{t-1}\right)(1 - \beta) (3b)$$

- $\beta$  parámetro que determina si el usuario compró o no compró:

$$\beta = \begin{cases} 1: & \text{Si el individuo ya compró} \\ 0: & \text{Si el individuo no ha comprado} \end{cases}$$

Las igualdades (3a) y (3b) son las ecuaciones base a utilizar por cada agente durante el tiempo  $t$  que se requiera estudiar, en este trabajo en particular el tiempo que dura una colección.

Complementariamente, el modelo de Bass tiene la capacidad de llegar al total del potencial definido como la público objetivo. Al referenciar los factores psicológicos y del producto para el caso del sector moda de lujo, se evidencia una necesidad al definir el concepto y



comportamiento de un innovador que elimine la independencia de sus decisiones y tenga una afectación con respecto al comportamiento del resto de la población.

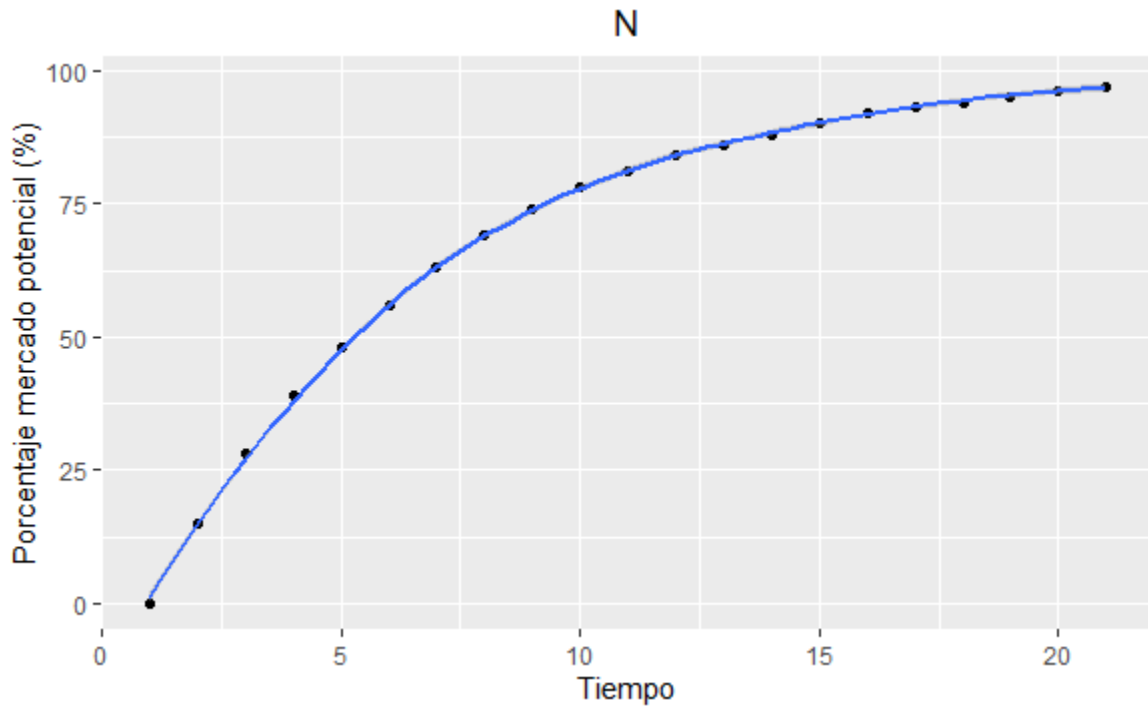


Ilustración 3. Representación de la evolución acumulada de los imitadores según el modelo de Bass con un  $p=0,15$

Como aporte al modelo de Bass, se considerará que los innovadores en el sector de moda de lujo en búsqueda de exclusividad no tomarán decisiones independientes en la compra de un elemento, si el elemento se encuentra en una parte determinada de la población. Para efectos del trabajo, llamaremos esto: tasa de exclusividad.

De la ecuación de Bass (1) sin una tasa de imitación, considerando toda mi población innovadora de manera independiente, tenemos:

$$S(t) = (p)(m - N_{t-1}) \quad (4)$$

Cuya representación se puede ver en la Ilustración 3, añadiremos un parámetro que hará que, si la población llega a cierto límite de exclusividad, el innovador no decida innovar:

$$S(t) = (p * (1 - \alpha))(m - N_{t-1}) \quad (5)$$

Con:

$$\alpha = \begin{cases} 1 & \text{Si } (N_{t-1}/m) > e \\ 0 & \text{E.O.C.} \end{cases}$$

Donde:

- $e$ : La tasa de exclusividad propuesta

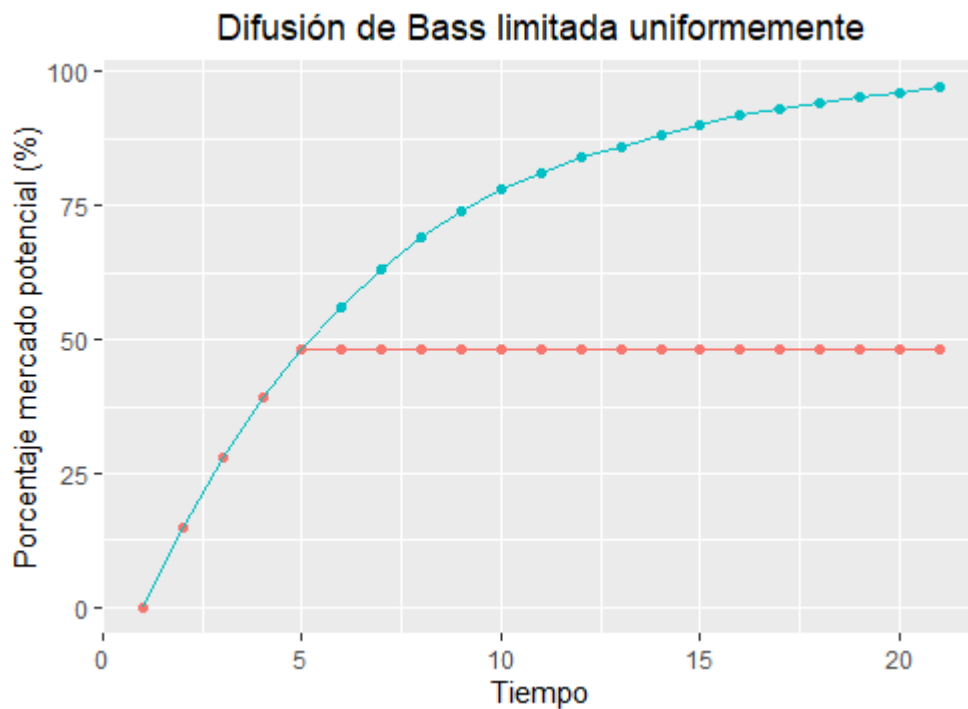


Ilustración 4. Limitación del modelo de Bass en su innovación acumulada con  $p=0,15$  y  $e=0,5$

Esta modificación al modelo se aproxima más a los límites reales de la innovación en un mercado y producto que considera la exclusividad al momento de tomar una decisión de compra, sin embargo, cuenta con una limitación y es la de asumir que la información es inmediata y que la decisión de no innovar dado el rango de exclusividad no se ve afectado en los diferentes periodos al ir avanzando la difusión.

Para mejorar esto, proponemos una modificación a los innovadores para que en cada periodo la decisión de innovar se vea afectada con la población que actualmente ya se encuentra en el grupo que ha adquirido el producto.

$$S(t) = \left( p * (1 - \alpha) * \left( 1 - \frac{N_{t-1}}{e m} \right) \right) (m - N_{t-1}) \quad (6)$$

Con

$$\alpha = \begin{cases} 1 & \text{Si } (N_{t-1}/m) > e \\ 0 & \text{E.O.C.} \end{cases}$$

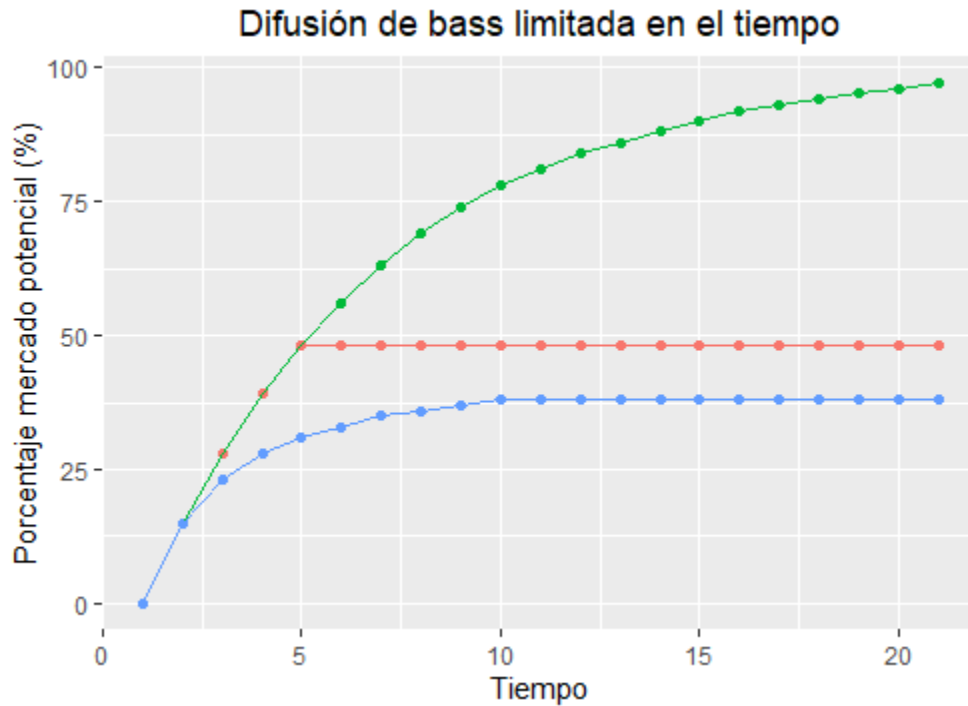


Ilustración 5. Limitación progresiva del modelo de Bass con innovación acumulada con  $p=0,15$  y  $e=0,5$

Este último modelo tiene una función más progresiva, debido a que cada punto del periodo  $t$ , cuenta con información de periodo  $t-1$ , afectando así la decisión de cada innovador en el periodo en que la información llega a él. Las asíntotas en las gráficas difieren y se esperaría que fuera así en el modelo final debido a que será más difícil llegar para cada periodo a un individuo adicional y se están aproximando matemáticamente, algo que puede diferir en un modelo de simulación basado en agentes.

## 7.2 Modelo de simulación

### 7.2.1 Definición mercado potencial

A partir de la información recolectada por el DANE para el año 2020 Colombia presentaba una población de 50,3 millones de habitantes del cual el 52,17% corresponde a mujeres, las cuáles son el principal cliente de moda de lujo en prendas de vestir. A nivel demográfico Bogotá la capital concentra la mayor cantidad de personas con 7,7 millones de habitantes, seguido por Antioquia y Valle del Cauca (Forbes, 2020).

Por otra parte, según el informe de Lens on the worldwide luxury consumer 2014, las personas entre los 34 y 48 años de edad son las que más dinero gastan en productos de lujo, adquiriendo los productos de manera programada, seguido por los menores de 33 años caracterizados por realizar compras impulsivamente. Complementariamente según Bain & Company 2014 se ha generado un nuevo mercado de lujo aspiracional en dónde

mujeres de clase media entre 18 y 48 años aspiran a marcas de lujo teniendo interacción de compras principalmente en temporadas de descuento o de segunda mano.

En Colombia a partir del DANE el nivel socioeconómico está clasificado por estratos en el que 1,2 y 3 corresponden a las personas que presentan menores recursos, seguido por el estrato 4 considerado medio y por último estrato 5 y 6 que poseen los mayores recursos económicos. Es por esto que dentro del mercado de lujo se pueden considerar las personas que pertenecen a los estratos 4,5 y 6.

En Bogotá Estrato 6 corresponde al 1,55% de los habitantes (1,55% con 124.889) estrato 5 (2,99% con 240570) estrato 4 (9,42% con 757.923) los cuales son considerados como el mercado potencial del mercado estudiado.

## **7.2.2 Definición del modelo con protocolo ODD**

Teniendo en cuenta el objetivo del presente trabajo se desarrolla un modelo basado en agentes a través del software Netlogo que represente la interacción que se da entre el mercado potencial, influenciadores, con un entorno que comprende factores económicos y dinámicas de las marcas que comercializan moda de lujo. A continuación, se detallan los componentes y decisiones del modelo:

### **7.2.2.1 Propósito**

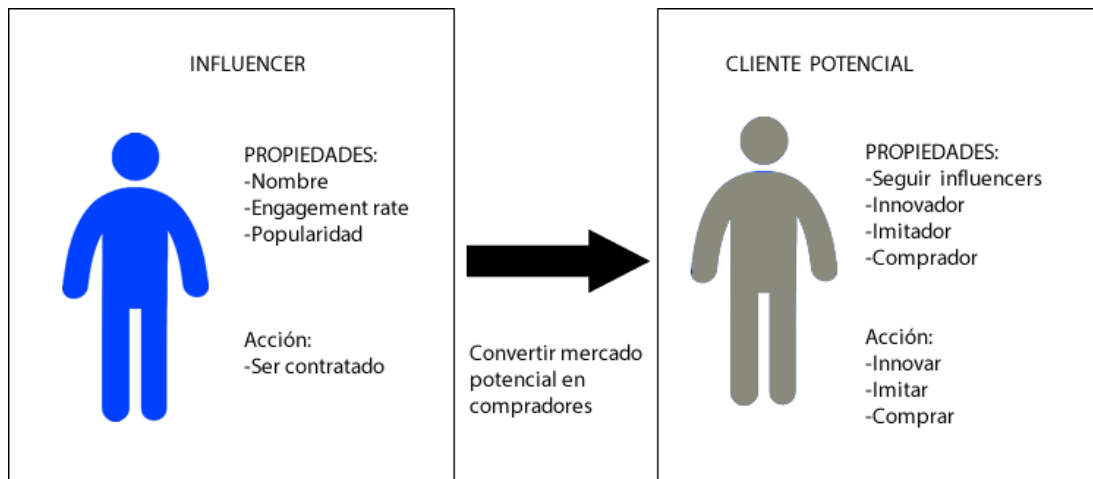
A partir de las dinámicas del mercado de moda de lujo tales como ciclos cortos de vida, volatilidad y una alta incertidumbre en el pronóstico de demanda, entre otras mencionadas a lo largo del desarrollo de este trabajo, se plantea la simulación basada en agente como una herramienta con la cual, se pueden representar las interacciones de los diferentes factores que influyen este mercado con el fin de evaluarlo sin necesidad de experimentar en la vida real evitando incurrir en sobrecostos, riesgos y limitantes que esto conlleve.

Bajo esta premisa se plantea la simulación como un acercamiento de visualización de diferentes escenarios que permiten comprender el impacto que se tiene de la decisión de contratar un influencer, difusión del producto y aspectos económicos para el mercado potencial de este sector, permitiendo poder tomar decisiones a partir de estas observaciones con las que se parte para una planeación de demanda.

### **7.2.2.2 Entidades, variables de estado y escalas**

A continuación, se describen las entidades y variables que se tuvieron en cuenta en el desarrollo de la simulación:

**Entidades:** Para efectos de este trabajo se recrean dos entidades, el primero clasificado como influencer que representa la estrategia de marketing de divulgación de un producto a través de su propia experiencia. Y el segundo cada una de las personas en el mercado potencial, el cuál a través de las diferentes funciones e interacciones se convierte en un innovador, imitador o comprador



#### Estados:

- Innovador: Es un cliente potencial, quien ha presentado interés por el producto por cuenta propia
- Imitador: Quién ha visto interés en el producto a través de otro cliente que adquirió el producto o influencer
- Comprador: Estado que indica si un cliente potencial ya sea innovador o imitador ha adquirido el producto. Representa hacia los demás agentes la difusión.

#### Variables:

- **Tasa económica:** Teniendo en cuenta los factores seleccionados para el desarrollo de la simulación se realiza una revisión de la fuente euromonitor 2021, en el que se expone el comportamiento económico del mercado específicamente la información correspondiente de ropa y calzado mostrada en la siguiente **Ilustración 6**, valores que se tomaron como escenarios en la simulación

## Tasa de crecimiento

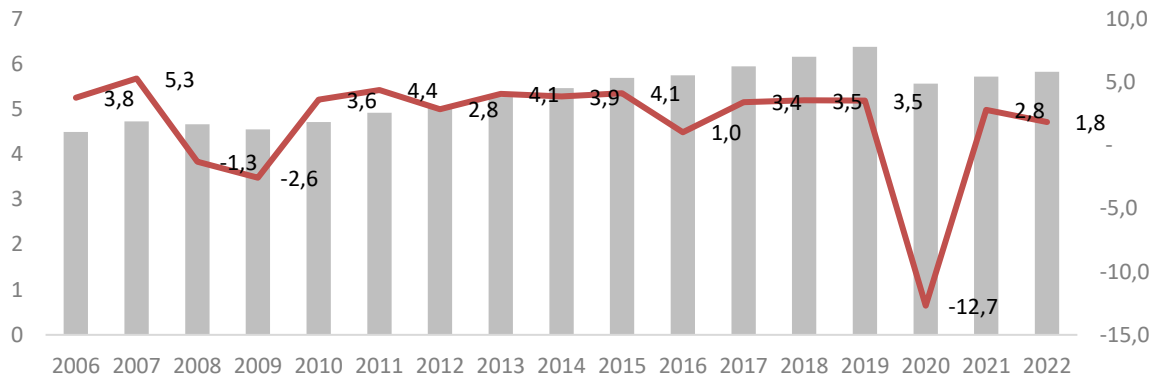


Ilustración 6. Tasa de crecimiento sector ropa y calzado tomado de euromonitor 2021

- **Tasa de exclusividad  $e$ :** Representa el porcentaje de la población que es exclusivo detallado en el capítulo anterior.
- **Número de influencers a contratar:** Teniendo en cuenta la evaluación que se quiere realizar de la decisión de contratar o no un influencer, se genera la variable que muestra la cantidad de influencer variando entre 0 a 4 en el periodo de tiempo evaluado que corresponde a una colección (6 meses)
- **Periodo de lanzamiento del influencer:** Para evaluar la pertinencia de contratar un influencer en un periodo específico de tiempo se varía el tiempo de contratación el cual representa un mes y se evalúa durante la colección es decir de 1 a 6 meses

### Parámetros de entrada:

- **Tasa de innovación  $p$ :** Parámetro de entrada del modelo de Bass que representa la probabilidad que un innovador del mercado potencial se convierta en innovador.
- **Tasa de imitación  $q$ :** Representa la probabilidad que un imitador del mercado potencial se convierta en imitador.
- **Población:** Dentro de la simulación la población representa el mercado potencial del mercado de lujo en la ciudad de Bogotá, con las características del mercado las cuales son representadas por el poder adquisitivo evaluado a través de la estratificación social que se da en Colombia expuesta en la sección anterior
- **Intención de compra:** Tasa de conversión de intención a compra a compra efectiva, la cual se evalúa en la sección de calibración

### Escalas:

- **Escala temporal:** La simulación se trabaja en forma mensual que representa un tick de la simulación
- **Escala espacial:** Representada en el mercado potencial estudiado en la ciudad de Bogotá Colombia

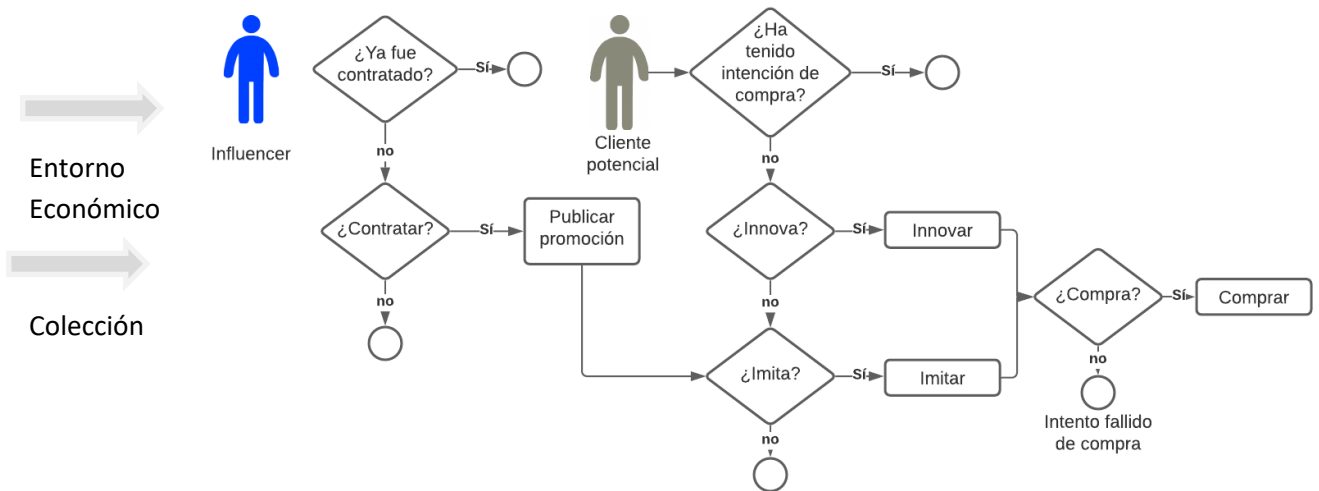
#### 7.2.2.3 Proceso y su planificación

**Dinámicas del Entorno:** La simulación que se plantea comprende la interacción de los agentes con unos factores que influyen la compra como lo son el factor económico dado por una tasa de crecimiento o decrecimiento, una función de difusión del producto en un lanzamiento de colección y la divulgación del producto a través de influencers, que genera una decisión o posibilidad de intención de compra la cuál será evaluada en las siguientes secciones.

Para el agente influencer se presenta una decisión de si es contratado o no, en el caso positivo interactúa con un mercado potencial a través de la divulgación de un producto, esta divulgación tiene un alcance dado por el engagement rate de cada influencer el cuál se extrae a partir de la aplicación upfluence, que contiene las métricas categorizadas por ciudades, países, edad y género de las cuentas de Instagram considerado como el principal canal de difusión por influencers. Una vez se evalúa el alcance de la publicación frente al mercado potencial genera las decisiones del agente cliente potencial de si hay una intención de compra que corresponderá a una innovación. Adicionalmente, se presenta la visualización del mercado potencial que no ha sido influenciado pero que presenta una intención de compra como innovador como se representa en la **Ilustración 7**.

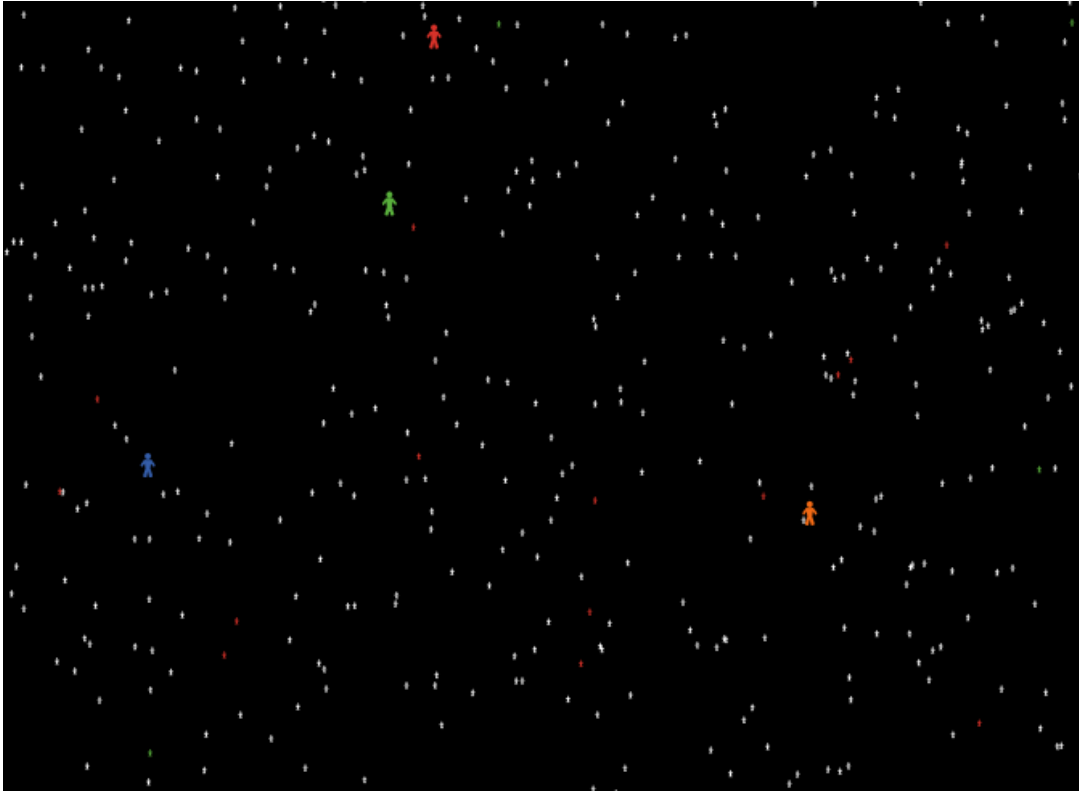
Para el caso práctico de la simulación se selecciona la red social Instagram la cual se muestra en la actualidad la red que mayor impacto genera con la estrategia de influencers.

Ilustración 7. Diagrama de flujo



Dentro del software Netlogo se recrean los cambios de estados que tienen los agentes en dónde se representa la población potencial y los influenciadores, los cuáles se muestran con una escala de tamaño superior en colores: naranja, azul, rojo y verde como se muestra en la Ilustración 8. En un estado inicial la población que no ha presentado intención de compra se visualiza en color blanco, cada vez que transcurre un tick de la simulación que corresponden a un periodo de un mes, dependiendo del alcance que se haya tenido por la difusión del producto, se visualiza el agente en color verde, si su decisión fue comprar, en rojo en caso contrario y continua en color blanco el cliente potencial que no se alcanzó hasta ese tick. Esta información se va registrando y almacenando en el estado de cada agente a lo largo de la simulación, con la que posteriormente se genera un archivo de resultados con el consolidado de cantidad de clientes potenciales que tomaron la decisión de innovar, comprar imitar en cada tick.





*Ilustración 8. Netlogo representación*

#### **7.2.2.4 Conceptos de diseño**

##### **7.2.2.4.1 Principios fundamentales**

A partir de la simulación se busca recrear sobre una población la forma de difusión de productos del mercado de lujo de moda, se usa la teoría basada en el modelo de Bass con la interacción de la población objetivo. Para precisar su uso sobre un mercado exclusivo se plantean unas modificaciones que generan un decaimiento en la innovación e imitación.

Una de las principales canales de comunicación para las empresas de moda de lujo es el uso de influenciadores referentes en el mercado, por lo cual se añaden a la simulación como agentes cuyo alcance se basa en el engagement rate que interactúa con el modelo de Bass como un foco de imitación.

El objetivo final de la simulación es ayudar a empresas del sector de la moda de lujo a tomar decisiones sobre la inversión, difusión y producción de artículos durante el comportamiento y lanzamiento de una colección. El modelo necesita tener en cuenta las condiciones de entorno en las que funciona la empresa y hace parte de los parámetros de entrada.

#### **7.2.2.4.2 Emergencia**

El estado de compra de un individuo afecta a los demás agentes compradores de manera mixta, es decir, positiva en cuanto eleva las intenciones de imitación y negativa modificando las tasas de innovación debido a la naturaleza del mercado, como se plantea en la ecuación 6. Este comportamiento da resultados muy variables dependiendo de la naturaleza de la población y por otro lado los agentes se afectan entre sí. En un caso, los influencers generan imitación, pero afectan la innovación y por otro lado los compradores ven su intención de compra afectada cuando la decisión de adquisición llega por un influencer por imitación o innovación.

#### **7.2.2.4.3 Adaptativos**

Los individuos basan sus acciones a partir de su rasgo poblacional de innovar o imitar que varían a medida que en la población exista más individuos que hayan adquirido el bien. Hay un paso de información que no es instantáneo y un límite de innovación en la población. Un individuo solo presenta una intención de compra por colección que difiere si es por influencer o de manera natural.

#### **7.2.2.4.4 Percepción:**

Se asume una transferencia de información entre los agentes al momento de adquirir el producto que ocurre entre los ticks de la simulación sobre el atributo “comprador”. Sin embargo, es un rasgo individual la innovación e imitación que no se comparte con el entorno.

#### **7.2.2.4.5 Interacción:**

La interacción entre agentes compradores se da mediante la adquisición de un producto, influenciándolos de manera positiva o negativa como se explica sección de emergencia. Por otro lado, los agentes influencers afectan de manera masiva la imitación debido a la alta tasa de divulgación del producto entre sus seguidores. Los influencers también ven afectado su alcance o sus resultados a partir de que la población ya haya decidió innovar o imitar incluyendo la alcanzada por otros influencers.

#### **7.2.2.4.6 Aleatoriedad**

El primer conjunto de valores aleatorios es si un individuo decide volverse un innovador o un imitador, una vez el agente decide innovar o imitar hay una tasa de intención de compra que se mide, cuyo resultado sigue siendo dado de manera aleatoria y cuya tasa depende si es un imitador por un influencer o de manera natural

Las aleatoriedades se evalúan para cada decisión individual a través modelos de Montecarlo a partir de la evaluación inversa de distribuciones uniformes para que la probabilidad que tome cualquier valor sea la misma, como se muestra de manera general en la siguiente ecuación:

$$f(X_1, X_2 \dots X_n) = \begin{cases} Y_1 & \text{Si } 0 \leq U < X_1 \\ 2 & \text{Si } X_1 \leq U < X_2 \\ \dots & \dots \\ Y_n & \text{Si } X_{n-1} \leq U \leq X_n \end{cases} \quad (7)$$

Teniendo en cuenta que  $X_n$  es el valor acumulado de las probabilidades de  $X_1$  hasta  $X_n$ . Y Suma de  $X_1$  hasta  $X_n$  es igual a 1

U es un número aleatorio generado por una función uniforme de 0 a 1 por parte del motor de la simulación.

#### 7.2.2.4.7 Colectivos

De manera general cada tipo de agente se comporta como un colectivo de individuos que se afectan entre sí. De manera específica los compradores tienen como propiedad el seguimiento de influencers y estos hacen parte de un mismo colectivo cuya afectación se da por los influencers a quien siguen

#### 7.2.2.5 Inicialización

En la inicialización se determina la población la cuál es un parámetro de entrada calculado según el sector evaluado, a la población se le agregan los influencer los cuales se suministran sus parámetros como lo son el engagement rate, número de seguidores a partir de un archivo csv a la simulación y a partir de la población se estiman los seguidores.

#### 7.2.2.6 Datos de entrada

Dentro de la información requerida para el desarrollo de la simulación se requieren los datos del influencer con el cuál se va a evaluar su impacto a partir del número de seguidores, engagement rate, y un valor de ventas alcanzadas, el cual, se extrae en la sección de calibración con una empresa que pertenece al sector estudiado. Complementariamente los parámetros de entrada se mencionados anteriormente se toman de la información brindada por la empresa de calibración a partir de su experiencia como se muestra en la siguiente sección.

### 7.3 Calibración

Teniendo en cuenta las variables que contienen el modelo propuesto se plantea la necesidad de realizar una calibración de los parámetros a través de una empresa que se encuentre en

el sector, para esto se toma la empresa Carlo Carrizosa S.A.S ubicada en la ciudad de Bogotá, con actividad de diseño y comercialización de prendas de vestir para dama con las características del sector de lujo categorizada en Colombia como prendas de diseñador.

Complementariamente a partir de la información suministrada por la empresa se abstrae el impacto que han tenido algunos influenciadores dentro de las que se destacan las cuentas de Andrea Serna, Sisterly style, Daniela Salcedo, María José Barraza, que se han usado para la divulgación de su producto en el que se obtuvieron las siguientes proporciones.

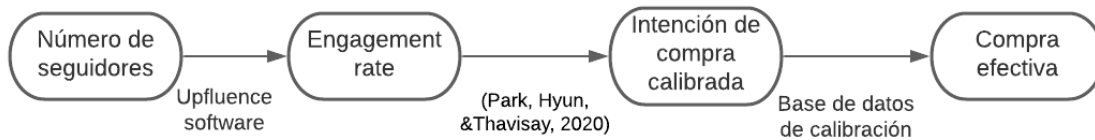


Ilustración 9. Relación proporción compra

Esta información es suministrada con un archivo CSV al modelo, el cual se podrá modificar y adaptar según la información de cada empresa. Posteriormente se definen los parámetros y variables los cuales se van iterando con las opciones de lanzar una colección y definir la dinámica que se va a tener con los influencers.

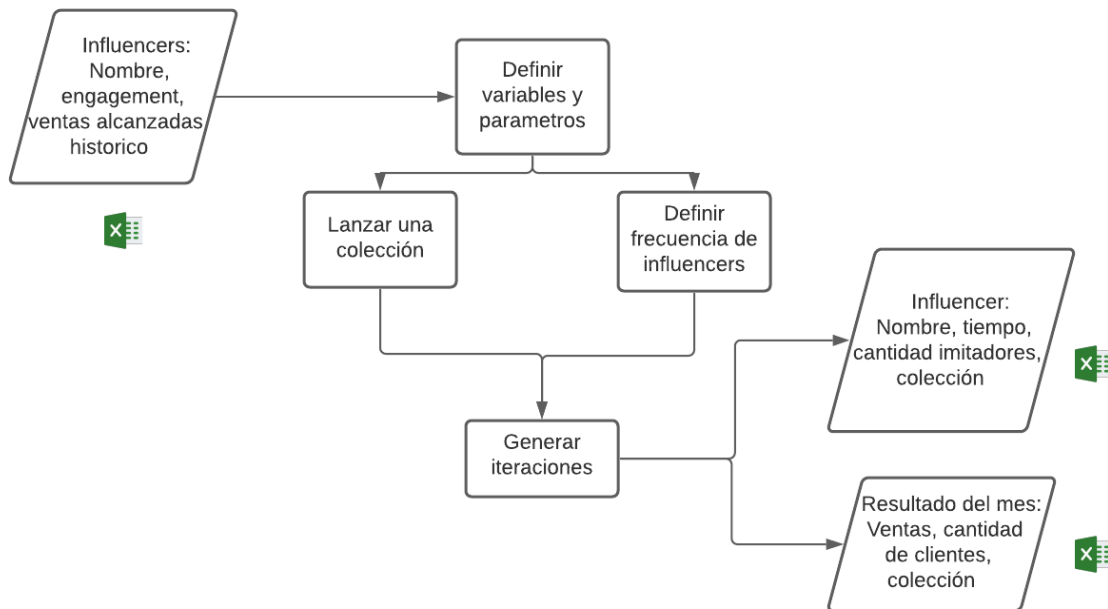


Ilustración 10. Proceso de simulación

Cómo salida de la simulación se generan 2 bases de datos transaccionales

- Influenciadores: que contiene el nombre del influencer, periodo de tiempo, cantidad de imitadores con intención de compra que generó y a que colección dentro del listado de colecciones correspondió
- Ventas: reporta el tiempo, la cantidad de clientes convertidos en: innovador, imitador y comprador y los parámetros relacionados como lo son tasa de exclusividad, cantidad de influencers a contratar y periodo en que se relaciona la cantidad de ventas.

Cómo punto de partida se realiza una primera fase experimental para seleccionar los parámetros fijos de la tasa de innovación e imitación, que mayor acercamiento presenten al comportamiento de clientes de la empresa tomada como base para este trabajo.

Variación de parámetros	
Tasa de innovación	[0,2 0.5 1 2]
Tasa de imitación	[ 5 15 25 35]

Para la selección de este parámetro se manejan las variables de influencers = 0, y tasa de imitación =0, esto para evaluar específicamente el comportamiento de este parámetro el cual se representa en la Ilustración 11 . A partir de una evaluación con el equipo de trabajo de la empresa seleccionada en dónde se comparó con la base de datos de clientes se selecciona para este parámetro tasa de innovación = 0.5.

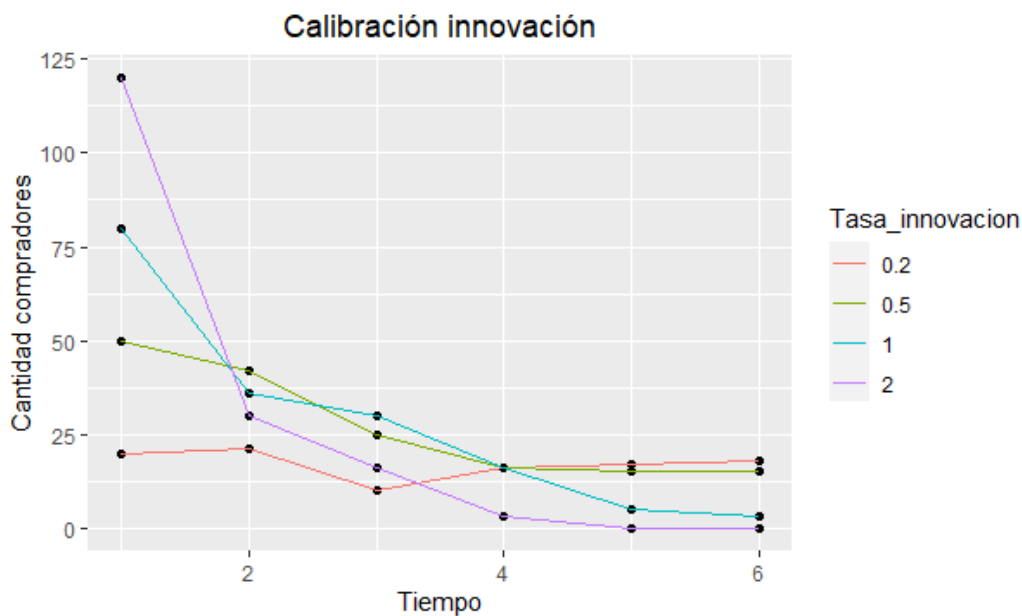


Ilustración 11. Comportamiento parámetro de innovación

Posteriormente, utilizando la tasa de innovación = 0,5 e influencer = 0. Se evalúa la tasa de imitación en la cual se selecciona el parámetro = 15

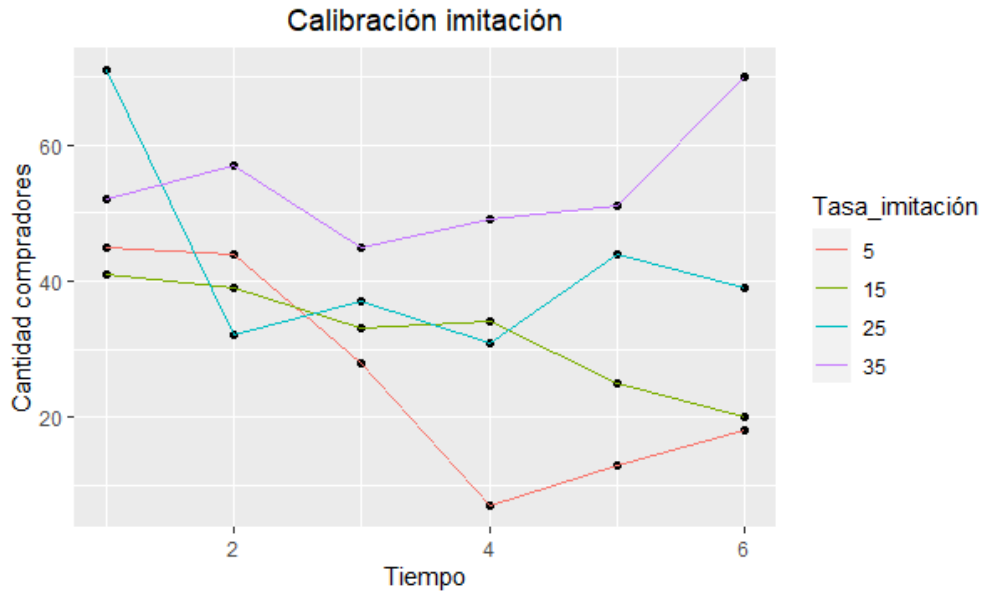


Ilustración 12 Comportamiento parámetro de imitación

#### 7.4 Diseño experimental de la simulación

Para el desarrollo de la simulación se manejan los siguientes factores y sus correspondientes niveles, así como las variables de bloqueo fijas, generando un total de 288 escenarios los cuáles se evalúan con R= 20 que representa el número de réplicas definidas a partir de la disponibilidad de recursos computacionales y tiempo.

Variables de experimentación	
Tasa económica	[-12,7 -6 0 6]
Tasa de exclusividad	[ 0.1 1 5]
Número de influenciadores	[ 0 1 2 3]
Periodo de lanzamiento del influencer	[ 1 2 3 4 5 6]

Variables fijas	
Población	15370
Intención de compra	72%
Tiempo	6 meses
Tasa de innovación	1%
Tasa de imitación	15 %

Dentro de las variables de respuesta de esta fase experimental se obtiene una data con 79.680 registros, que recolectan la información de los 6 meses de evaluación con la cantidad de clientes que según el flujo de la simulación se convierten en compradores (naturales, por imitación de un anterior comprador o por imitación de un influenciador).

## 8. RESULTADOS

### 8.1 Validación de resultados

Para confirmar la significancia y variación entre las medias de los factores que se han venido desarrollando, se realiza el test estadístico Anova en el que se plantea la siguiente hipótesis:

$$H_0 = \text{No hay diferencias entre las medias de los factores}$$

Esta hipótesis se acepta si el *p value* es mayor que 0.05, indicando que no hay diferencia entre las medias. Vista en la perspectiva de este trabajo como los factores: tasa económica, tasa de exclusividad, periodo de contratación de influencer y cantidad de influencer tengan medias similares, que representaría que los factores evaluados no tienen efecto.

Esta diferencia entre las medias se genera a través del estudio de la varianza entre los factores, el cual se realiza a través del software R con la función aov con la variable cantidad de ventas y los diferentes grupos (factores), obteniendo los resultados expuestos a continuación:

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Tasa_exclusividad	2	18185318	9092659	86.148.091	< 2e-16 ***
Tasa_economica	3	198493	66164	626.871	< 2e-16 ***
Cant_influencer_a_contratar	3	39510	13170	124.778	< 2e-16 ***
Periodo_contratar_influencer	5	8243	1649	15.620	2.18e-15 ***
Tasa_exclusividad:Tasa_economica	6	133193	22199	210.322	< 2e-16 ***
Tasa_exclusividad:Cant_influencer_a_contratar	6	5504	917	8.690	1.78e-09 ***
Tasa_economica:Cant_influencer_a_contratar	9	395	44	0.416	0.927394
Tasa_exclusividad:Periodo_contratar_influencer	10	6872	687	6.511	3.96e-10 ***
Tasa_economica:Periodo_contratar_influencer	15	812	54	0.513	0.935603
Cant_influencer_a_contratar:Periodo_contratar_influencer	15	4590	306	2.899	0.000133 ***
Tasa_exclusividad:Tasa_economica:Cant_influencer_a_contratar	18	638	35	0.336	0.996002
Tasa_exclusividad:Tasa_economica:Periodo_contratar_influencer	30	2085	70	0.659	0.922699
Tasa_exclusividad:Cant_influencer_a_contratar:Periodo_contratar_influencer	30	3672	122	1.160	0.250527
Tasa_economica:Cant_influencer_a_contratar:Periodo_contratar_influencer	45	1683	37	0.354	0.999981
Tasa_exclusividad:Tasa_economica:Cant_influencer_a_contratar:Periodo_contratar_influencer	90	4703	52	0.495	0.999985
Residuals	34273	3617407	106		

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 1. Resultados test Anova

Con los resultados obtenidos, se observa como los factores evaluados individualmente como lo son la tasa de exclusividad, tasa económica, cantidad de influencer a contratar y periodo en contratar el influencer presentan un  $p$  value  $< 0,05$ , así mismo la interacciones tasa de exclusividad y tasa económica, tasa de exclusividad y cantidad de influencer a contratar, tasa de exclusividad y periodo en contratar el influencer, cantidad de influencer a contratar y periodo en contratar el influencer presentan un  $p < 0,05$ , lo cual significa que para estas interacciones se rechaza la hipótesis, es decir, las medias de los factores no son iguales lo que representa la significancia que tienen en la variable de ventas, a continuación se detalla cada uno:

- **Tasa de exclusividad**

En el caso de la tasa de exclusividad los 3 niveles evaluados [0,1 1 5] presentan una diferencia significativa entre sus medias como se muestra en la Ilustración 13 , lo cual nos indica que presenta un efecto en la variable evaluada ventas. Se muestra una relación directa a mayor tasa de exclusividad mayor cantidad de ventas, dado que esta variable restringe el mercado potencial en el que a menor tasa mayor reducción del mercado innovador exclusivo.

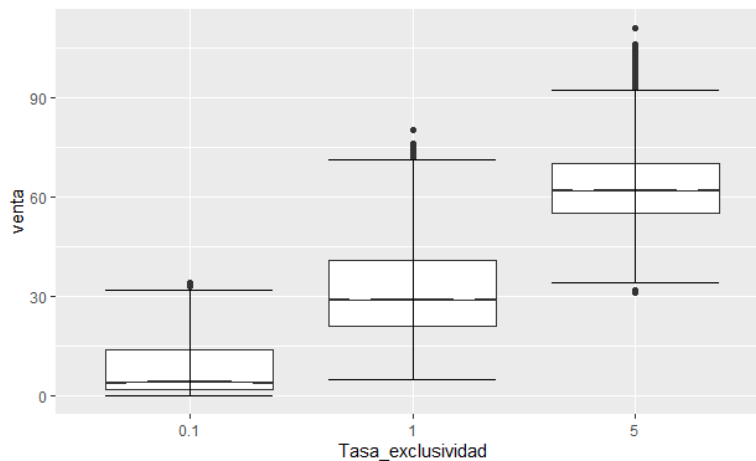


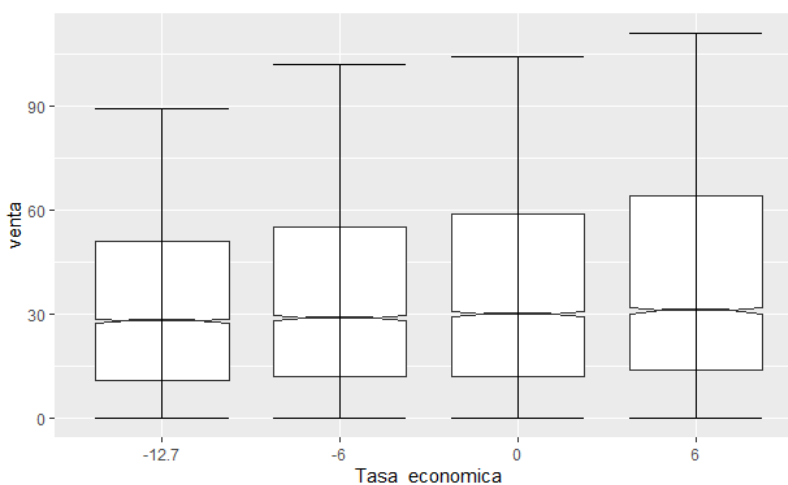
Ilustración 13. Gráfica Boxplot relación ventas vs tasa de exclusividad

- **Tasa económica**

Al analizar la variable tasa económica a través del gráfico de boxplot, se muestra una variación entre las medianas, sin embargo, teniendo en cuenta que no es muy pronunciada



esta diferencia, se realiza la prueba Tukey **Tabla 2** en la que se muestra que todos los niveles evaluados en la simulación de la variable tasa económica rechazan la hipótesis de que sus medias son iguales, demostrando la significancia de la variable en relación de la cantidad de ventas. Siendo el valor más alto a medida que el escenario económico es mayor positivamente como es de esperarse



*Ilustración 14. Gráfica Boxplot relación ventas vs tasa económica*

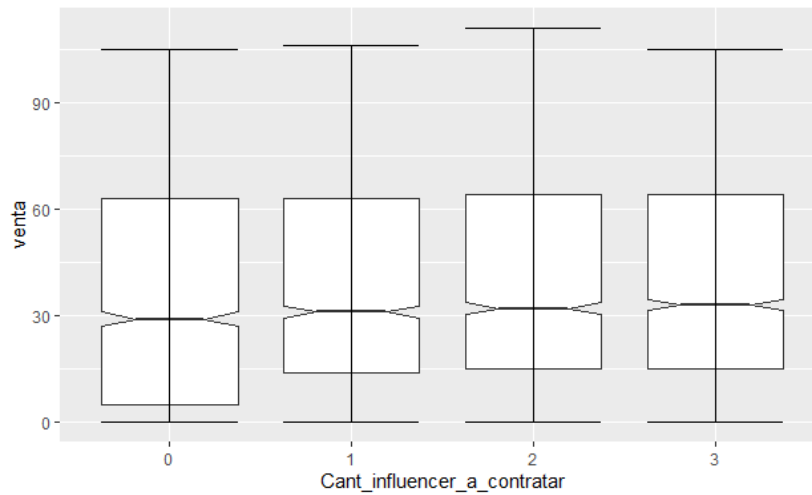
Tasa económica	Diff	Lwr	upr	p adj
-6 y -12,7	2,2143	1,2278	3,2008	p< 0.001
0 y -12,7	4,1714	3,1849	5,1579	p< 0.001
6 y -12,7	6,4922	5,5057	7,4787	p< 0.001
6 y -6	4,2779	3,2914	5,2644	p< 0.001
6 y 0	2,3208	1,3343	3,3074	p< 0.001
0 y -6	1,957060	0,9705228	2,943598	p< 0.001

*Tabla 2. Resultado test variable tasa económica*

- **Cantidad de influenciadores a contratar**

Respecto a la cantidad de influenciadores a contratar se evidencia que hay significancia únicamente de las relaciones entre 1,2,3 y 0. Mientras que la relación entre contratar 1-2,2-3,1-3 presentan medias semejantes. Esto muestra el impacto significativo que tiene un influencer en relación con no contratar ninguno, sin embargo, no hay una relación que a mayor cantidad de influencers mayor consolidado en ventas y por el contrario se evidencia que no necesariamente contratar 2 o 3 influencers en la misma colección presenta el mejor resultado a partir de las dinámicas de este mercado de estudio

Ilustración 15. Gráfica Boxplot relación ventas vs Cantidad de influenciadores a contratar



Cantidad influenciadores a contratar	Diff	Lwr	upr	p adj
1-0	1,8697	0,8796	2,8597	0,0000073
2-0	2,2994	1,3093	3,2895	0,0000000
3-0	2,8481	1,8581	3,8382	0,0000000
2-1	0,4297	-0,5603	1,4198	0,6802224
3-1	0,9784	-0,0116	1,9685	0,0541396
3-2	0,5487	-0,4413	1,5388	0,4843701

Tabla 3. Resultados prueba tukey variable Cantidad de influenciadores a contratar

- **Periodo en contratar el influenciador**

Para esta variable los periodos en los que se muestra significancia por tener los valores de las medias diferentes son entre el periodo 4 y 1, 5 y 1 **Tabla 4**. Siendo el periodo 1 el periodo que menos se recomienda para contratar un influencer en el mercado de estudio ya que genera el menor acumulado en ventas.

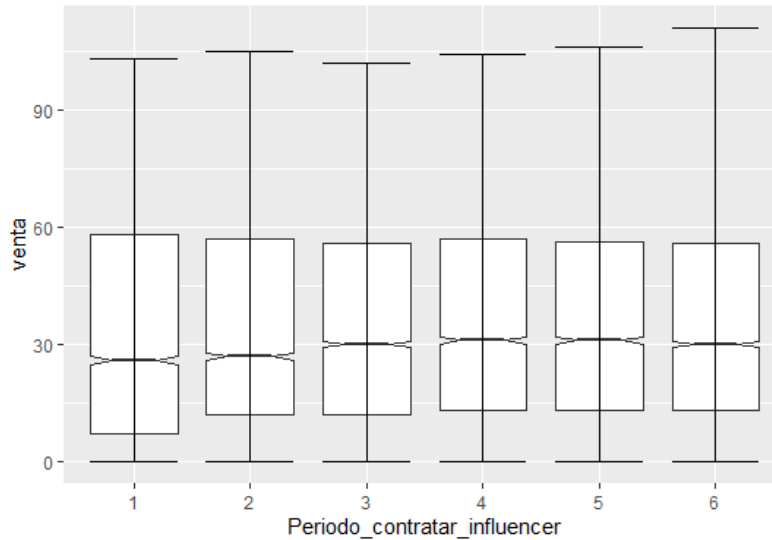


Ilustración 16. Gráfica boxplot relación ventas vs periodo en contratar un influencer

Periodo contratar influencer	Diff	Lwr	Upr	p adj
4-1	1,5163	0,1703	2,8623	0,0167
5-1	1,393	0,0470	2,739	0,0375

Tabla 4. Resultados prueba tukey en relación con Periodo a contratar influencer con p value < 0,05

- Tasa de exclusividad y tasa económica

Al evaluar la tasa de exclusividad en relación con la tasa económica se observa en la Ilustración 17 una relación en la que a mayor valor en estas dos variables se obtienen mayor cantidad de ventas. Complementariamente en el escenario con la mayor tasa de exclusividad = 5 se muestra más pronunciada la diferencia entre las medianas en relación con la tasa económica mostrando la mayor significancia. Es decir que la tasa de exclusividad en escenarios económicos no muy favorables no tiene tanta influencia en las ventas, contrariamente cuando la tasa de exclusividad es alta es fundamental en escenarios económicos favorables.

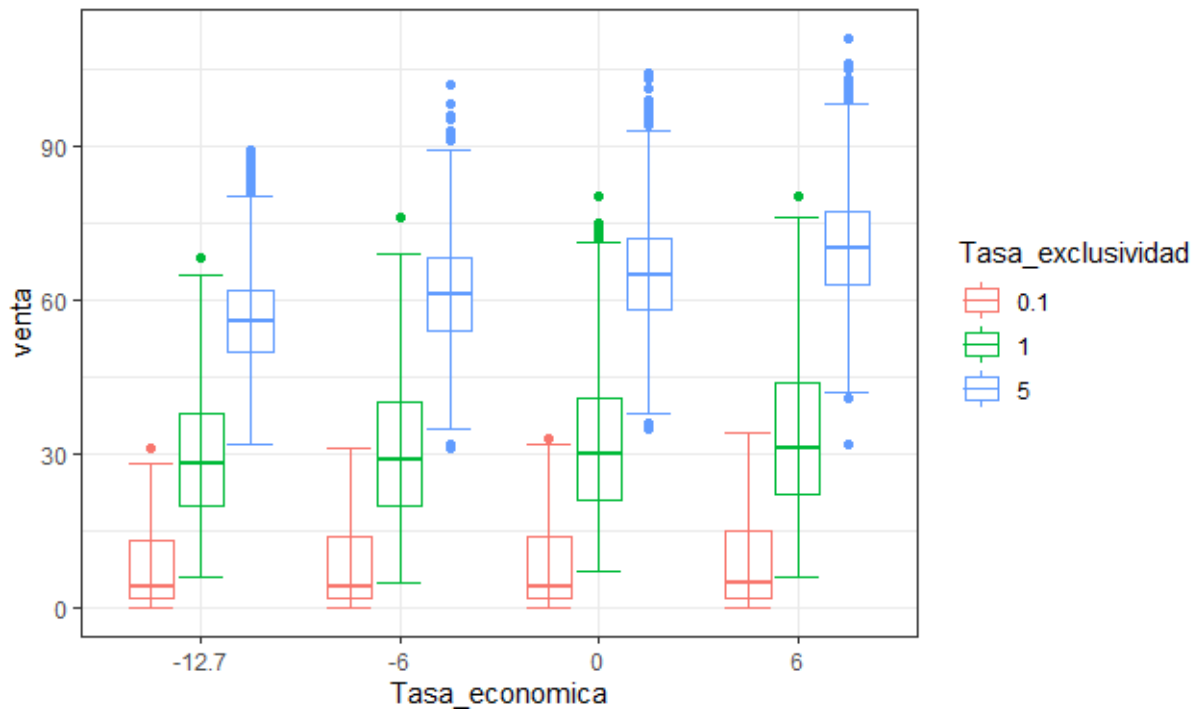


Ilustración 17. Boxplot relación tasa económica, tasa de exclusividad y total ventas

- **Tasa de exclusividad y periodo en contratar influencer**

Al analizar el periodo en el que se contrata el influencer y tasa de exclusividad en función de la venta, se observa como el escenario que se considera más exclusivo al tener una tasa de 0.1 presenta una diferencia en contratar el influencer en el periodo 1, en el cuál se obtiene la menor cantidad de ventas, complementariamente contratar el influencer en el periodo 2 para esta tasa de exclusividad es el que presenta la mayor mediana en relación con los otros valores y en el periodo 4 es el que presenta el mayor valor en el 3 cuartil.

Con la tasa de exclusividad = 1, se observa que los dos primeros periodos presentan la menor mediana de ventas para lanzar un influencer y los dos últimos periodos 5 y 6 se muestran como los mejores periodos para lanzar el influencer al tener los mayores valores de la mediana. De manera semejante con una tasa de exclusividad = 5, aunque con una mayor agrupación de los datos los últimos periodos observados presentan los mayores valores para contratar el influencer. Es decir, cuándo la tasa de exclusividad es baja ( que muestra una alta exclusividad) es mejor contratar el influencer temprano (periodos 2 y 3), en cambio, cuando la tasa de exclusividad es alta, es mejor contratar en periodos más tardíos el influencer para permitir capturar nuevos innovadores durante más tiempo.

A partir de esto podemos observar que se dan diferencias en contratar un influencer en un periodo específico de tiempo, factor importante que influye en el acumulado total de ventas

y que a partir de su observación permite poder realizar una mejor estrategia de influenciar teniendo en cuenta en que momento es más conveniente contratarlo.

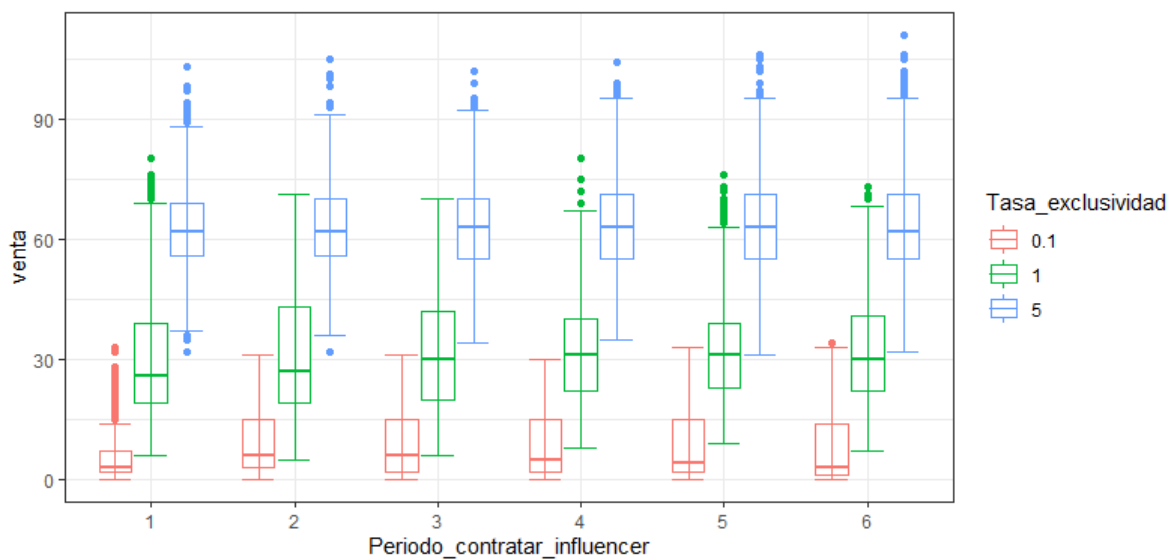


Ilustración 18. Boxplot periodo en contratar influencer con tasa de exclusividad en relación a las ventas

- **Tasa de exclusividad y cantidad de influencers a contratar**

Para estas dos variables se observa una diferencia de impacto en la cantidad de influencers a contratar entre 0 y 1 en los 3 niveles de tasa de exclusividad evaluados, con una diferencia mayor con la tasa de exclusividad = 0.1. Contratar más de un influencer en el escenario con tasa de exclusividad = 5 no muestra mayor significancia a diferencia de los otros dos escenarios evaluados en los que se observa una diferencia entre contratar 1 y 2 influencers. Esto muestra como cuándo la tasa de exclusividad es baja, es mejor contratar más influencers y cuándo es alta no es tan importante.

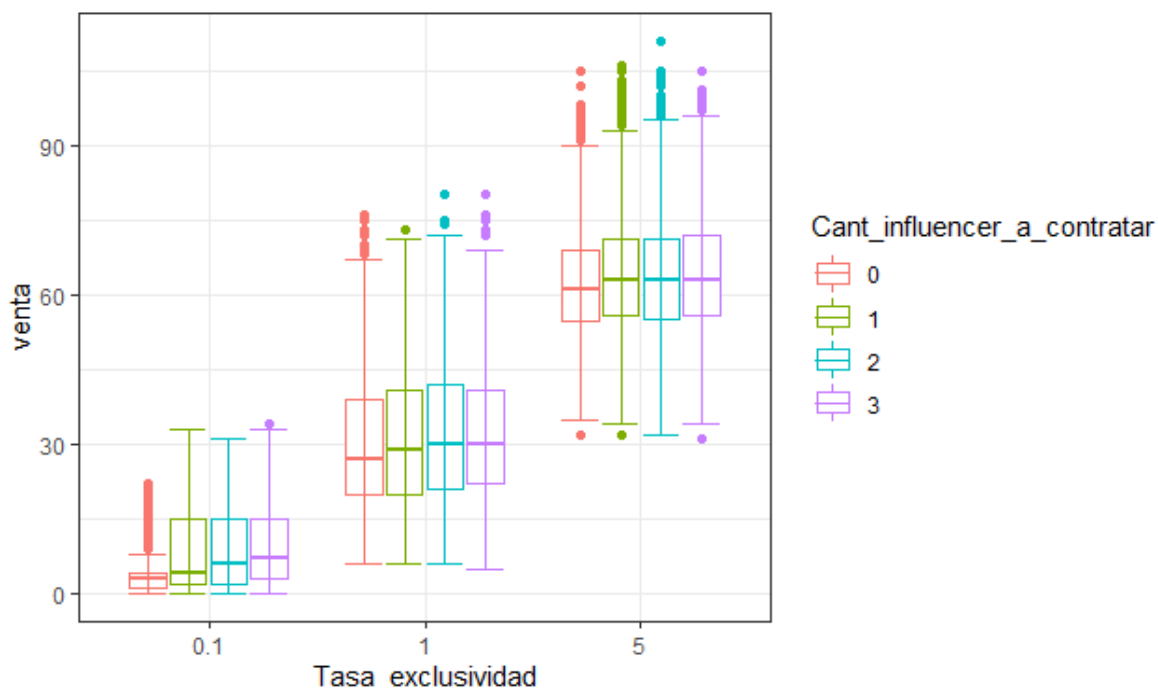


Ilustración 19. Boxplot tasa de exclusividad, cantidad de influencers a contratar con relación a las ventas

- **Cantidad de influencers a contratar y periodo en contratar influencer**

A partir de esta relación se muestra una variación en los diferentes escenarios, en el caso de contratar el influencer, el acumulado en ventas en los dos primeros periodos de la colección muestra como incluso no contratar un influencer presenta la mayor mediana en relación con contratar 1 o 3 en estos periodos. En el escenario en que se contratan los influencer en el periodo 3 se observa una variación en la cantidad de influencer a contratar teniendo la mayor mediana el contratar 3 influencers. Para los casos en el que se contratan los influencer en los últimos periodos de la colección se observa una diferencia unicamente en no contratar y contratar 1 influencer, contratar 2 o 3 no presenta una variación significativa.

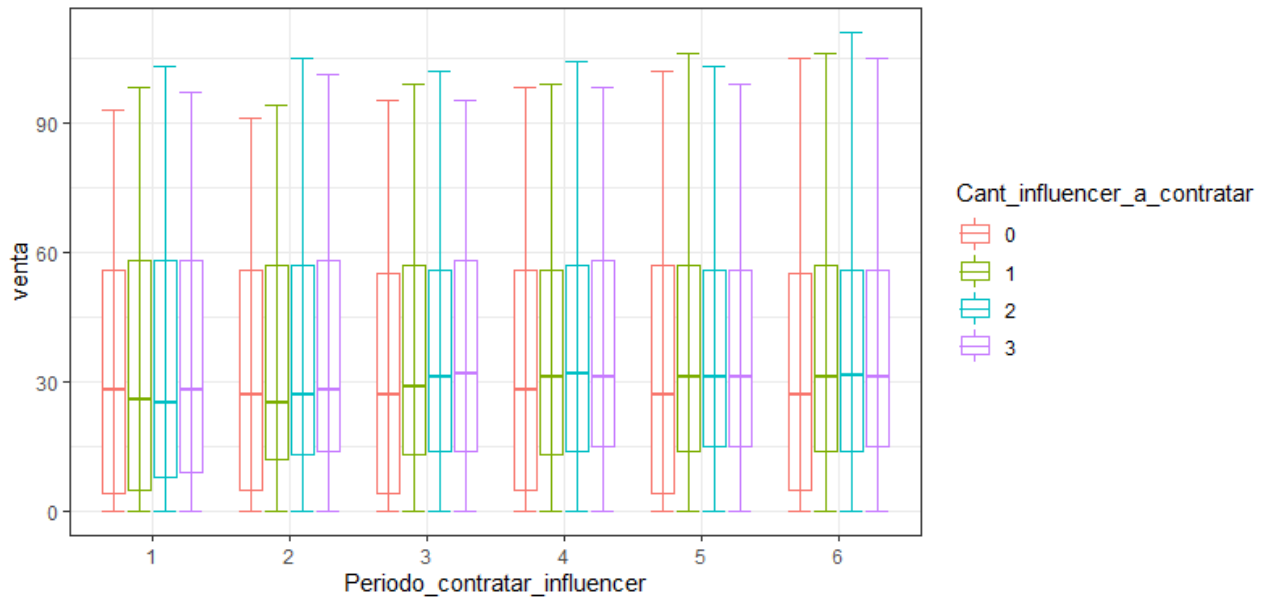


Ilustración 20. Boxplot periodo en contratar un influencer, cantidad de influencers a contratar con relación a las ventas

Complementariamente se realiza un test de normalidad a través el test Anderson-Darling que maneja la siguiente hipótesis:

$$H_0 = \text{Los datos provienen de una distribución normal}$$

El resultado obtenido presenta un p-value < 0.05, lo cual nos indica que se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Sin embargo, se analiza a través de los gráficos de qq normal Ilustración 21 e histograma Ilustración 22 en dónde a pesar de que no es normal, no presenta desviaciones muy grandes lo cual muestra la robustez de los resultados

---

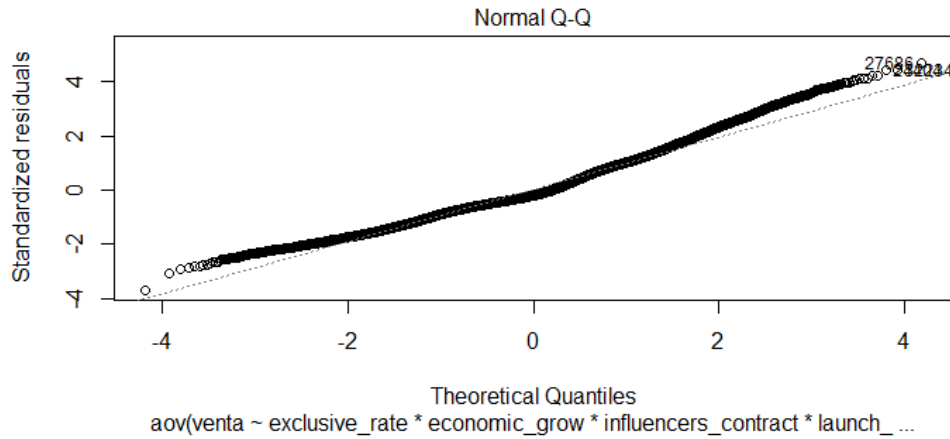
**Anderson-Darling normality test**

---

data: anova\_data\_ventas\$residuals  
 A = 265.96, p-value < 2.2e-16

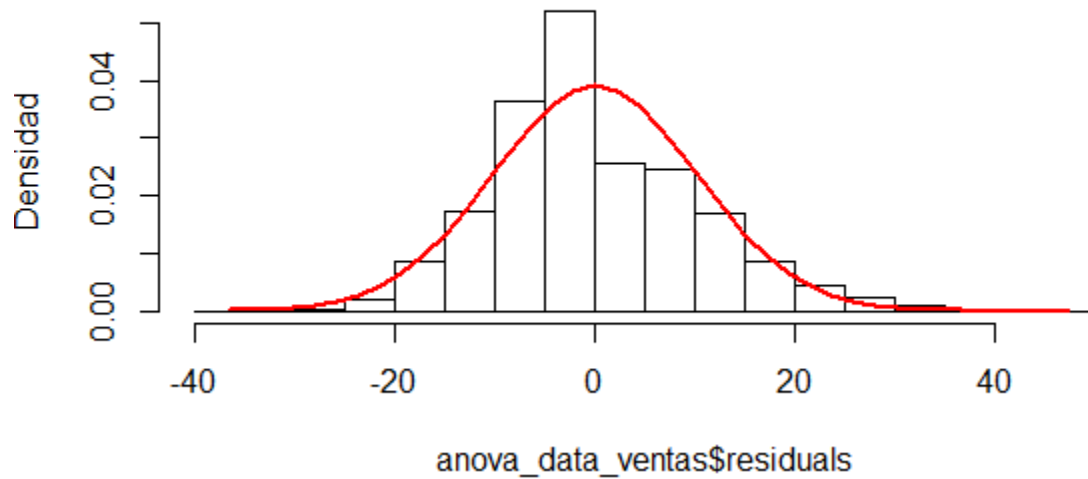
---

Tabla 5. Resultados test normalidad Anderson-Darling



*Ilustración 21. Diagrama qq normal de residuales anova*

## Histograma residuales anova con curva normal



*Ilustración 22. Histogramas residuales anova*

Debido a limitaciones de recursos computacionales se seleccionó el tamaño de la simulación, el cuál presenta un total de 20 réplicas y dado que los resultados son significativos se puede considerar adecuado.

### 8.2 Planteamiento de estrategias

A partir de los resultados observados en la simulación se responden preguntas que relacionan los factores que influyen la compra con la estrategia de marketing con influencer en dónde se plantean las estrategias tales como cuándo contratar un influencer y que cantidad de influencers se requiere para obtener la mayor cantidad de ventas a partir de las dinámicas del mercado.



- **¿Cuándo contratar un influencer?**

Los resultados de la simulación muestran que cuándo la tasa de exclusividad es baja, es mejor contratar los influencers en los primeros periodos tras el lanzamiento de una colección (periodos 2 y 3), interacción que muestra un mayor alcance. Cuando la tasa de exclusividad es alta, es mejor contratarlo en los últimos periodos de la colección periodos en los que ya se haya alcanzado la mayor cantidad de innovadores y se requiera atraer imitadores. Lo anterior se explica ya que el contratar un influencer puede ser visto como popularizar el producto y si se realiza en los periodos dónde no se ha cubierto los clientes innovadores podría limitarlos, haciendo que este sea menos atractivo para las personas que desean adquirir un producto exclusivo.

A pesar de que la estrategia de contratar influencers presenta una gran significancia, a partir de la dinámica de este mercado en dónde su cliente prima características como lo son exclusividad, al lanzarlo en los primeros periodos no permite llegar al cliente innovador. Es por esto, que se plantea la pertinencia de contratar el influencer cuándo la difusión del producto se encuentra en un periodo de decaimiento, generando un relanzamiento de la colección que impacte al mercado que en primera instancia no alcanzo a visualizar el producto y llegar a clientes imitadores.

- **¿Cuántos influencers contratar?**

Una vez se obtiene el momento en que es más beneficioso contratar el influencer, se define cuántos influencers conviene contratar para aumentar el acumulado en ventas de la colección. Dentro de este análisis se observó que hay una significancia fuerte entre no contratar y contratar influencer, lo cual nos confirma la efectividad de esta estrategia de marketing. Sin embargo, al evaluar la posibilidad de contratar varios influencers en la misma colección se observó que la diferencia en contratar 2 o 3 no llega al mismo impacto que de 0 a 1. Esto se puede explicar ya que al ser un mercado reducido los influencers comparten seguidores y cuándo el segundo influencer promociona el producto el impacto disminuye. Así mismo, se muestra como la interacción de cuantos influencers contratar en relación con la tasa de exclusividad muestra que presenta un mayor impacto con tasas bajas de exclusividad. A partir de esta premisa, se concluye que el mejor resultado se da al contratar un solo influencer, se podría considerar la opción de contratar más pero principalmente en los escenarios con tasas económicas bajas y con la premisa de que sean productos diferentes ya que si son los mismos no justifica la inversión que se tiene que realizar al contratar el influencer con el resultado obtenido.

- **¿En relación con la tasa de exclusividad como se sugiere realizar la contratación de influencer?**

Al evaluar la tasa de exclusividad en relación con la estrategia de influencer, se tiene como en los escenarios con la menor tasa de exclusividad que representan un mercado más exclusivo, la contratación del influencer se puede dar en un periodo más temprano que cuándo la tasa de exclusividad es alta, esto teniendo en cuenta la difusión y alcance que se tiene del mercado innovador en dónde a medida que es más exclusivo se puede cubrir más tempranamente. Esto permite que el acumulado en ventas sea mayor ya que cubre el mercado innovador y cuándo el producto empieza a decaer a través de la estrategia del influencer permite que tenga un mayor alcance, pero sin intervenir con el cliente innovador que es característico en el sector.

Al evaluar la tasa de exclusividad con la estrategia de influencer, se tiene como en los escenarios con una tasa de exclusividad baja que representan un mercado más exclusivo se recomienda contratar los influencer en un periodo más temprano en relación de cuándo se tiene una tasa de exclusividad alta, esto principalmente porque se logra cubrir el cliente innovador más tempranamente, así mismo, con una baja tasa de exclusividad se puede manejar más de un influencer durante la colección a diferencia de cuándo se tiene una alta tasa de exclusividad en dónde contratar más de un influencer no tiene mayor significancia. Sin embargo, bajo este punto se resalta que contratar un solo influencer en relación de no contratarlo tiene un mayor impacto en comparación de contratar 2 o 3.

Bajo estas premisas, se sugiere como realizar la contratación de influencers a partir del impacto que se tiene en ventas, esto a su vez, permite tener a las empresas del sector una visual de cómo pueden prepararse para poder responder a la demanda a partir de estas dinámicas como lo son entorno económico y difusión del producto en el que se tienen las siguientes recomendaciones:

- Para la planeación de producto, en caso de contratar un influencer y analizar la cantidad que se debe tener, conviene tener en cuenta la dinámica completa de la colección en dónde analizar individualmente el impacto de un influencer puede generar desajustes y exceso de producción, teniendo en cuenta que a partir de lo observado en la simulación el impacto disminuye al promocionar el mismo producto varias veces durante la colección al compartir seguidores y al tener un menor alcance por la etapa de difusión del producto.
- A partir de las características del mercado de moda de lujo se sugiere utilizar la estrategia de influencer principalmente con piezas que durante el lanzamiento de la colección por exclusividad y por aceptación del público no hayan tenido el alcance

esperado, y de esta forma no interferir con el cliente exclusivo y manejarlo como una estrategia que permita difundir el producto y evitar un stock muerto de la colección.

## **9. CONCLUSIONES**

Con el desarrollo de este trabajo se recrearon escenarios que tienen en cuenta la dinámica y factores que influyen la compra en el sector de moda de flujo. Como resultado se obtuvieron premisas que apoyan la toma de decisiones evaluadas en la interacción de la estrategia de contratar un influencer, la difusión del producto y características propias del mercado como es la exclusividad. Los factores seleccionados para el desarrollo de la simulación fueron tasa económica, tasa de exclusividad, periodo de contratación del influencer y cantidad de influencer a contratar, seleccionados a partir de un análisis de los diferentes factores que influyen la intención de compra en donde se mostraron significativos durante el desarrollo de la simulación.

Para poder evaluar la difusión del producto del sector se basó en el modelo de difusión de Bass. Sin embargo, bajo el contexto de estudio se evidenció una limitante al no tener en cuenta el posible desánimo de los innovadores ante la aparición de múltiples imitadores, lo que se midió a través de la tasa de exclusividad, la cuál restringe el mercado potencial innovador y su difusión, en donde una tasa de exclusividad baja representa el mercado más exclusivo y una alta tasa de exclusividad representa un mercado un poco más popular. Esta tasa de exclusividad genera cambios importantes en la dinámica de los influencers ya que si se contrata un influencer sin haber cubierto el cliente innovador lo puede limitar teniendo en cuenta que la estrategia de influencer busca llegar a un cliente imitador y restringe el cliente innovador.

Complementariamente, se muestra la significancia e impacto que tiene la promoción del producto a través de un influencer, en el que a partir de la variación dada por la tasa de exclusividad que cuándo es baja los influencers pueden contratarse más temprano en relación con una tasa alta de exclusividad en la conviene contratar el influencer en un periodo más tardío teniendo en cuenta que se cubra el mercado innovador, el cuál es bastante importante para las empresas que pertenecen a este sector. Es por esto, que se sugiere la contratación de un influencer principalmente para el producto que no haya alcanzado los estimados en venta en la etapa de lanzamiento, con un inventario que requiera de su promoción para evitar que por estar cercano a las etapas de decaimiento de la colección pueda caer a una etapa de muerte del producto y que generará más adelante una necesidad de ofrecerlo en descuento, limitando las ganancias que se esperan de este.

Esta observación, permite tener una mejor planeación de cómo va a ser la dinámica de la demanda y, por ende, generar una producción que responda a la implementación de estas estrategias tanto para escenarios en dónde se obtuvo un alcance positivo como para escenarios que por su disminución en la demanda requieran de implementar una estrategia de visualización del producto como lo puede ser el contratar un influencer.

A pesar de que se podría considerar en el momento de tener un inventario muy alto promocionarlo con varios influencers, a partir de la simulación se observó como el impacto de contratar varios influencers disminuye en relación con contratar uno solo, esto se analizó bajo la premisa de que, al ser un mercado reducido por sus características, los influenciadores comparten seguidores y a medida que pasa la simulación se disminuye el impacto en el mercado potencial. Es por esto, que dentro de las estrategias sugeridas esta incurrir en gastos de contratar influencer con productos diferentes y principalmente con productos que requieran de una mayor visualización.

Al evaluar la tasa económica se observó que a menor valor aumenta la significancia de contratar un influencer en un periodo específico, es decir, se evidencia mayor el impacto de venta del influencer cuando se contrata al inicio de la colección a diferencia de contratarlo en un periodo tardío. Semejante a esto ocurre al evaluar la tasa de exclusividad en la que a menor tasa mayor significancia con relación al periodo de contratar.

Sin embargo, estos resultados no pueden extrapolarse a empresas que no tengan las características específicas de análisis evaluados en este trabajo, por lo cual la metodología desarrollada presenta como limitación el presentar resultados aplicables para cualquier tipo de empresa, dentro de las cuales se deben tener en cuenta las tasas de innovación, imitación y exclusividad de son innatas de la población objetivo.

En el contexto de la simulación se presentan limitantes de recursos computacionales y tiempo, dados por la interacción que se tiene de una gran cantidad de agentes que representan la población, lo cual limita la posibilidad de realizar varias replicas e impide extender la evaluación a un rango mayor de tiempo.

Para el desarrollo de futuras investigaciones se tiene la validación de la estrategia de influencer a través de la evaluación de costo – beneficio, teniendo en cuenta si las ganancias obtenidas por el influencer son representativas en función de la inversión que se realiza, así mismo se podrían evaluar otros factores que puedan afectar la difusión del producto y la posibilidad de evaluar otro tipo de productos que pertenezcan al mercado de lujo.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Ade, G. (2014). *Análisis del consumidor y valoración del capital de marca en el mercado de moda de lujo . Resumen.*
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- Ade, G. (2014). *Análisis del consumidor y valoración del capital de marca en el mercado de moda de lujo . Resumen.*
- Alalwan, A. A., Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., & Algharabat, R. (2017). Social media in marketing: A review and analysis of the existing literature. *Telematics and Informatics*, 34(7), 1177-1190. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.05.008>
- Antón Juárez, I. (2016). La industria del lujo. *Los Entresijos de las Marcas de Lujo*, 1-11.
- Armstrong, J. (2001). *Principles of Forecasting :A Handbook for Researchers and Practitioners.*
- Baecke, P., De Baets, S., & Vanderheyden, K. (2017). Investigating the added value of integrating human judgement into statistical demand forecasting systems. *International Journal of Production Economics*, 191(May), 85-96. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.05.016>
- Bartezzaghi, E., Verganti, R., & Zotteri, G. (1999). Simulation framework for forecasting uncertain lumpy demand. *International Journal of Production Economics*, 59(1), 499-510. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00012-7)
- Char, V., & Torres, S. (2020). *La preferencia del consumidor entre las marcas de lujo nacionales e internacionales de "Ready to wear".*
- ESUMER. (2013). *Prospectiva Cualitativa Laboral en el Cluster de textil, confecciones, diseño y moda de Antioquia.*
- Fildes, R., Goodwin, P., Lawrence, M., & Nikolopoulos, K. (2009). Effective forecasting and judgmental adjustments: an empirical evaluation and strategies for improvement in supply-chain planning. *International Journal of Forecasting*, 25(1), 3-23. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2008.11.010>
- Guiado, T. P., & Rojas, N. Y. (2005). Moda y Comunicación. *Facultad de Ciencias de la Comunicación*, 1-97. Recuperado de <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=2dfc368e-097e-1e7b-62e9-cd44e9b79347&documentId=0053970c-7af4-3686-ae0c-f2c67f6de20c>

- Horvat, A., Fogliano, V., & Luning, P. A. (2020). Modifying the Bass diffusion model to study adoption of radical new foods-The case of edible insects in the Netherlands. *PLoS ONE*, 15(6 June), 1-23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234538>
- Huang, A., Qiao, H., Wang, S., & Liu, J. (2016). Improving forecasting performance by exploiting expert knowledge: Evidence from Guangzhou port. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 15(02), 387–401. <https://doi.org/10.1142/S0219622016500085>
- Jim, J., Borr, V., & Aut, U. (2008). *La era del consumo*.
- Jiménez-castillo, D., & Sánchez-fernández, R. (2019). International Journal of Information Management The role of digital influencers in brand recommendation : Examining their impact on engagement , expected value and purchase intention. *International Journal of Information Management*, 49(July), 366-376. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.009>
- Julio, L. (2014). *Situación y Evolución del Mercado de la Moda: Análisis de la Percepción del Consumidor de E-fashion*.
- Kalmus, D. (2013). *Modelación de la difusión de productos en competencia : influencia de la publicidad*.
- Martín, C. A. (1996). *Modelos de difusión: una revisión*.
- McAndrew, T., Wattanachit, N., Gibson, G. C., & Reich, N. G. (2021). Aggregating predictions from experts: A review of statistical methods, experiments, and applications. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 13(2), 1-26. <https://doi.org/10.1002/wics.1514>
- MDM, (2019), Manual de moda.¿Conoces el tiempo de rotación de los productos en tu tienda?.Tomado el (10/10/2021) de <https://www.manualdemoda.com/archivo/conoces-el-tiempo-de-rotacion-de-los-productos-en-tu-tienda>
- Meade N, Islam T.(2006). *Modelling and forecasting the diffusion of innovation—A 25-year review*. *Int. J. Forecasting*; 22: 519–545.
- Montaña, C. (2015). *Aplicación de Estacionalidad al Modelo Discreto de Bass propuesto por D . Satoh para la predicción de ventas de nuevos productos tecnológicos TESIS DE GRADO DE INGENIERÍA EN MARKETING Autora : Claudia Vanessa Montaña Portillo Tutor : MSc .*
- Mostard, J., Teunter, R., & De Koster, R. (2011). Forecasting demand for single-period products: A case study in the apparel industry. *European Journal of Operational Research*, 211(1), 139-147. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2010.11.001>
- Mundo, A. D. E. L. (2013). *Nueva era, nuevo consumidor Encuesta Nielsen*.

- Navarro, M. (2015). *La trascendencia del lujo en nuestra sociedad the transcendence of luxury in our society*.
- Nejad, M. G., Sherrell, D. L., Babakus, E., & Review, A. I. (2014). *Influentials and Influence Mechanisms in New Product Diffusion : An Integrative Review Influentials and Influence Mechanisms in New Product Diffusion : 6679*. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679220212>
- Önkal, D., Sayim, K. Z., & Gönül, M. S. (2013). Scenarios as channels of forecast advice. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(4), 772-788. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.08.015>
- Ortiz, S. L. (2018). *El marketing de influencia en moda . Estudio del nuevo modelo de consumo en Instagram de los millennials universitarios*.
- Pérez, C. (2019). *ESTRATEGIA DE MARCA , INFLUENCERS Y NUEVOS PÚBLICOS EN LA COMUNICACIÓN DE MODA Y LUJO TENDENCIA GUCCI EN INSTAGRAM BRANDING , INFLUENCERS AND NEW*. 1-24.
- Puchalt Fortea, F. J. (2001). Breve historia de la moda. En *Archivo de Prehistoria Levantina* (Vol. 24).
- Ren, S., & Pratibha, H. C. (2017). A Comparative Study on Fashion Demand Forecasting Models with Multiple Sources of Uncertainty. *Annals of Operations Research*, 257(1), 335-355. <https://doi.org/10.1007/s10479-016-2204-6>
- Schiffman, L. G. y K. (2011). Comportamiento del Consumidor. En *Pearson* (Vol. 12). Recuperado de <https://www.pearsoneducacion.net/mexico/Inicio/comportamiento-consumidor-schiffman-8ed-ebook1>
- Song, H., Gao, B. Z., & Lin, V. S. (2013). Combining statistical and judgmental forecasts via a web-based tourism demand forecasting system. *International Journal of Forecasting*, 29(2), 295-310. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2011.12.003>
- Vergara Schmalbach, J., Fontalvo Herrera, T., & Maza Avila, F. (2010). La planeación por escenarios: Revisión de conceptos y propuestas metodológicas. *Prospectiva*, 8(2), 21-29.
- Villarreal, F. (2016). *Introducción a los Modelos de Pronósticos*.