

## VERSIÓN 0.1

### → PRÓPOSITO

Simular las ventas de Aquarius Naranja para Sevilla con la competencia de Gatorade, Radical y Trina. El objetivo de las empresas será que sus productos se vendan lo máximo posible entre la población de agentes.

### → ENTIDADES

Tendremos 2 tipos de agentes: consumidores y productos/empresa

Los consumidores interactúan entre ellos por medio de una red social 'small-world' con conexiones aleatorias entre los vecinos.

### → VARIABLES DE ESTADO

Las variables de estado de los agentes tipo **CONSUMIDOR** serán las siguientes:

- **Inclinación por el precio del producto**  $([0,1])$ . 1 significa que el consumidor ignora la calidad y sólo se mueve por el precio.
- **Vector de gustos o preferencias** para cada uno de los productos a elegir (vector de reales entre  $[0,1]$ ).
- **Influenciabilidad por los demás**  $([0,1])$ . 1 es lo más influenciable.
- **Proactividad**  $([0,1])$  que indica lo proactivo que es cada agente contando su experiencia con los productos a sus vecinos  $([0,1])$ . 1 es lo más proactivo posible.
- **Nivel de exigencia**  $([0,1])$  que representa como de exigente es cada agente en su experiencia como consumidor. 1 es el agente más exigente posibles.

Las variables de estado de los agentes tipo **PRODUCTO-EMPRESA** serán las siguientes:

- **Precio**  $([0,1])$ . 1 significa que tiene el precio máximo posible.
- **Calidad**  $([0,1])$ . 1 significa que tiene la calidad máxima posible.
- **Ventas**. El número de productos vendidos de ese producto a lo largo de la simulación. Será un número natural y graficable en el modelo ya que es el objetivo por el que se moverán las empresas.

### → ESCALAS

Escala diaria (tick = día).

La unidad espacial es el día y el plazo temporal sería dos años (2 años). Dentro de ese día los consumidores realizarán compras y los productos/empresa podrán realizar acciones simples de marketing para intentar relanzar las ventas en sus productos.

### → PROCESOS

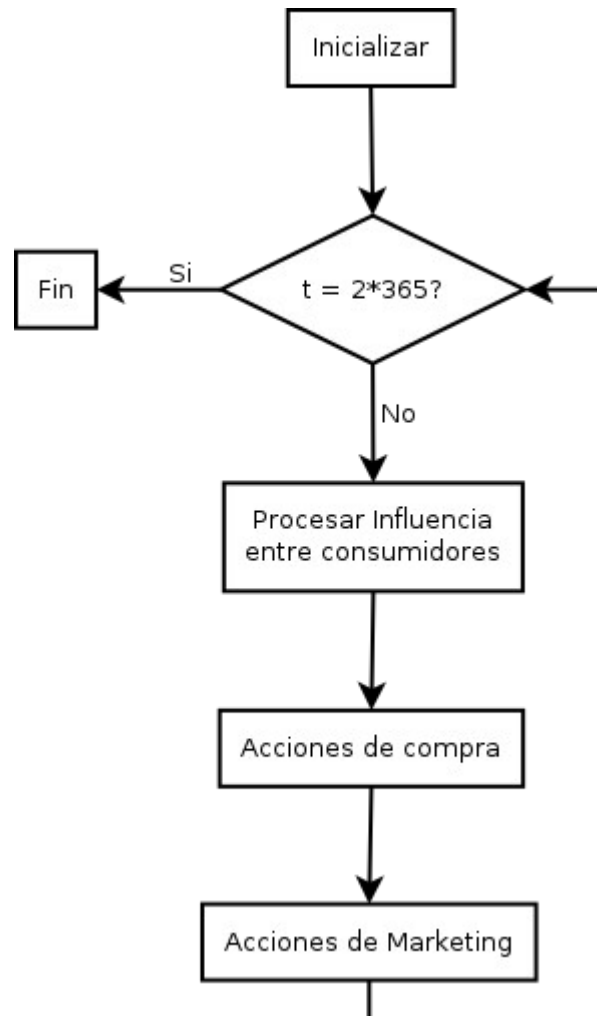
Habrà saltos discretos de un día. Los productos están disponibles siempre y no faltará stock nunca por lo que los consumidores podrán elegir en cualquier momento qué producto consumir.

**Inicialización:** hay inicialización aleatoria uniforme de los vectores de gustos, precios, niveles de exigencia, inclinación por

el precio, proactividad e influenciabilidad. Las conexiones de la red son también aleatorias y no cambiarán durante la simulación.

Para la calidad de los productos primero se genera el precio y, utilizando el parámetro de usuario 'relación\_Calidad\_precio' (p.ej. 0.2), se genera la calidad de manera aleatoria y uniforme en el intervalo  $[\text{precio} - \text{relacion\_calidad\_precio}, \text{precio} + \text{relacion\_calidad\_precio}]$ . Así, se liga la calidad al precio para no generar productos muy caros y muy malos y viceversa.

**Proceso general incluye proceso de compra, difusión de los vecinos, acciones de marketing y cambio de mis preferencias por satisfacción de la compra:**



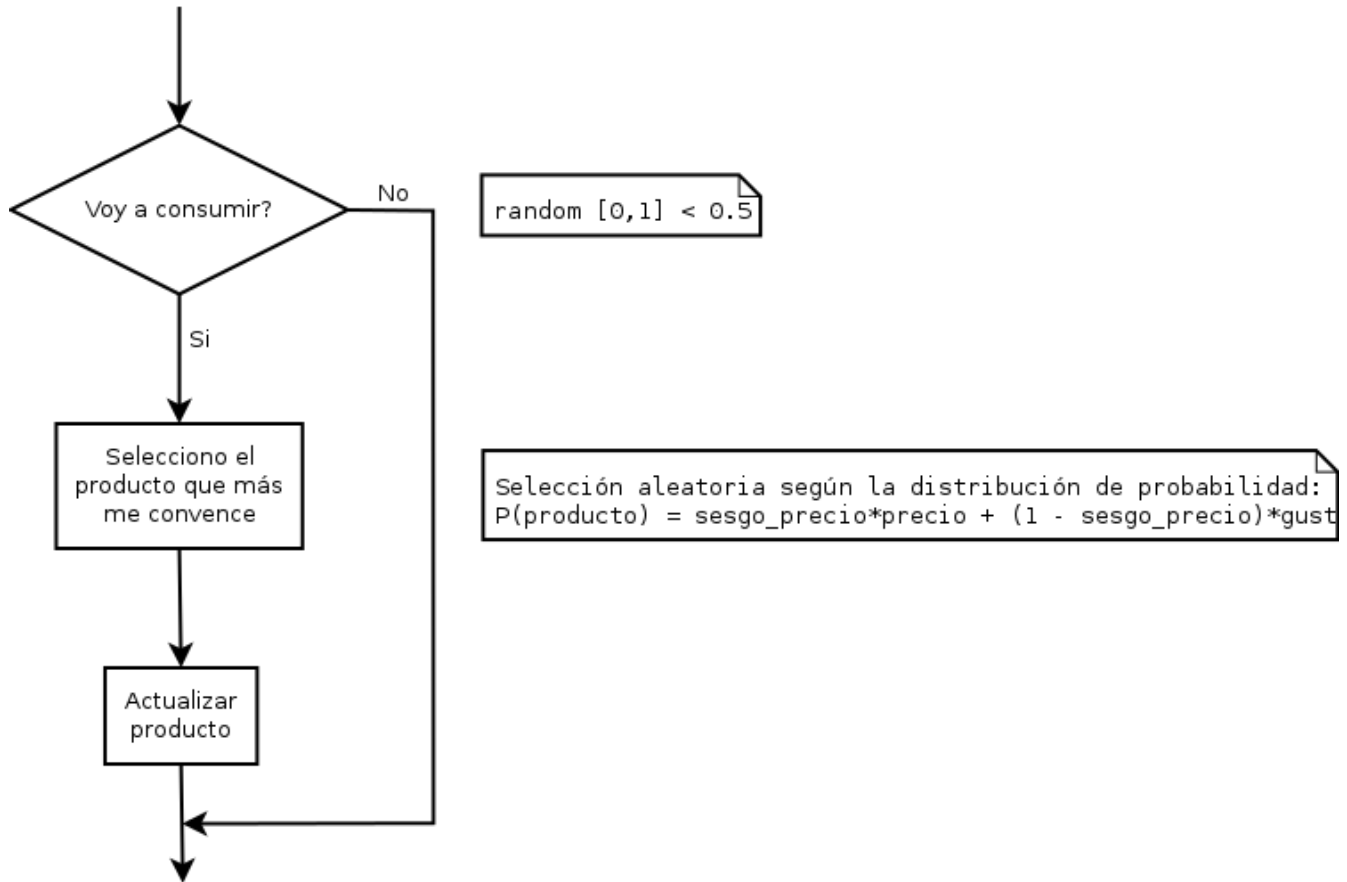
#### A. Proceso de compra

Los agentes consumidores inician el proceso tomando la decisión diaria de si tienen necesidad de comprar bebida o no (50% probabilidad). Una vez que cada agente determina si necesidad y si esta es positiva, deberá elegir entre uno de los productos definidos.

Esta regla de comportamiento viene determinada por el precio y la preferencia de cada agente sobre los productos. Además, hay cierto sesgo del agente por el precio en detrimento de sus preferencias. Así, se compondrá una función de utilidad para cada producto:

$$f(\text{producto}) = (\text{inclinacion\_precio}) * \text{Precio} + (1 - \text{inclinación\_precio}) * \text{Prefencia\_del\_Producto}$$

Una vez calculada la utilidad de todos los productos se decidirá aleatoriamente y ponderando por estas utilidades (conversión a distribución de probabilidad) el producto que compra el usuario. Se actualizará el estado de ventas del producto asociado.



## B. Cambio de preferencias por satisfacción de la compra

Una vez que compro, la calidad de los productos y el nivel de exigencia de cada agente hará que baje sus gustos sobre el producto o no. Si el agente es muy exigente y la calidad del producto es baja, la probabilidad de que quede descontento con el producto será alta. Esto hará que baje un 0.01 mi gusto por el producto. Por el contrario, si me quedo satisfecho, subiré mi gusto un 0.005.

Por tanto, en pseudocódigo:

*Si la calidad del producto comprado es menor que la exigencia del agente*

*Probabilidad de que no me guste dada por  $((\text{nivel\_exigencia} - \text{calidad\_producto}) / \text{nivel\_exigencia})$ ;*

*Si no me gusta, entonces  $\text{gusto}(\text{producto}) = \text{gusto}(\text{producto}) - 0.1$*

sino (calidad del producto superior a mi exigencia)

$$\text{gusto}(\text{producto}) = \text{gusto}(\text{producto}) + 0.05$$

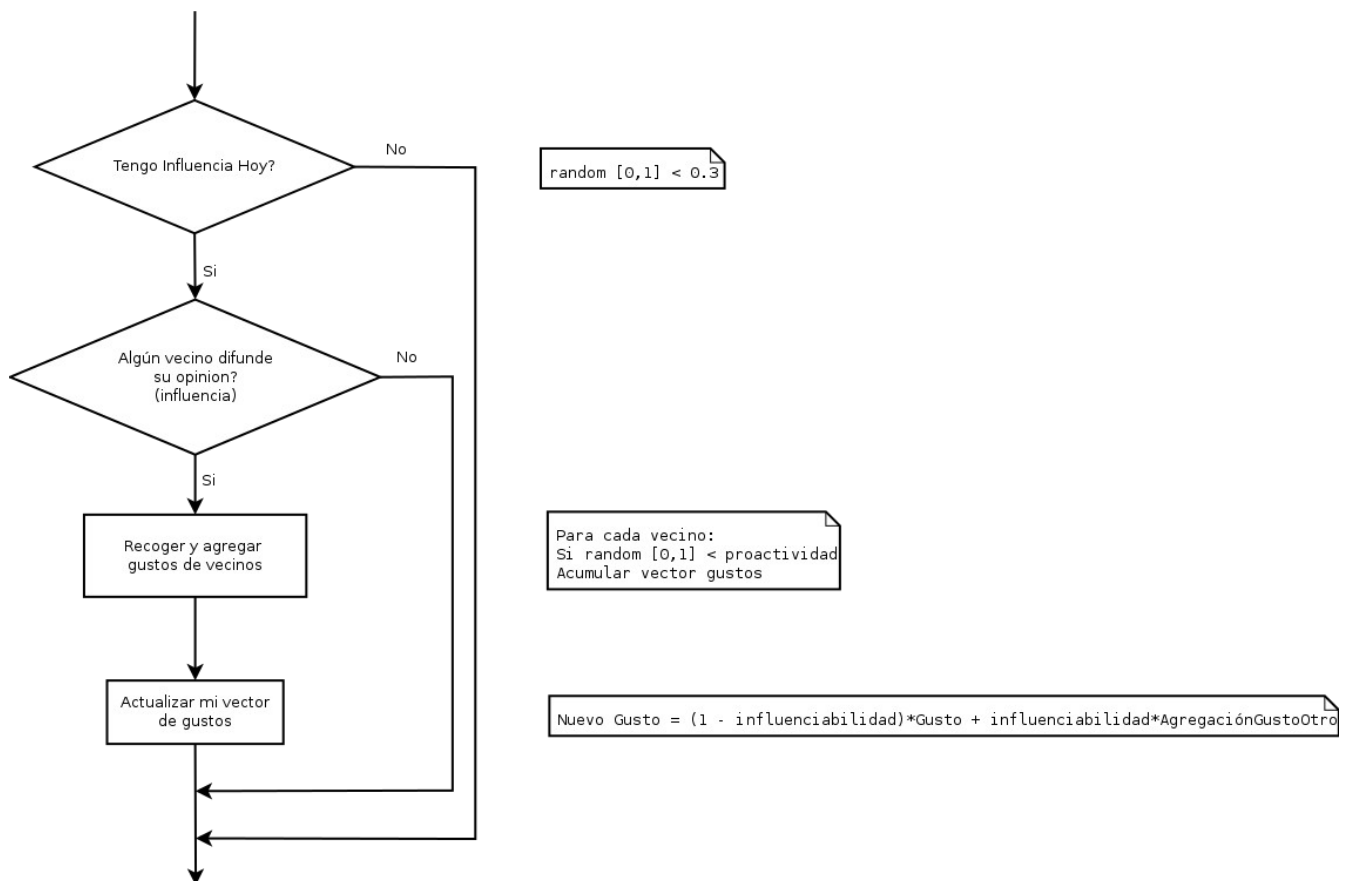
Al no ser distribuciones de probabilidad no hay que bajar las preferencias por los otros productos luego la suma de los gustos no tiene por qué sumar 1.

### C. Influencia de tu red social en tus preferencias de compra

Independientemente del proceso de compra de productos, los gustos de tus vecinos te influirán en tus gustos. Para eso se utilizan los niveles de proactividad de tus vecinos y lo influenciable que eres. Primero, se decide aleatoriamente si voy a ser influenciado el día de hoy o no (decisión probabilística en base a constante fija del 30% de los días me dejo influenciar). Una vez que me voy a dejar influenciar ese día tengo que calcular cuáles de mis vecinos me influyen (probabilidad sesgada por la proactividad de cada uno). Cuando se hayan seleccionado los vecinos que me influirán, se genera un vector media con sus gustos.

A partir de ese vector media de gustos de mis vecinos, se modificará el vector de gustos propio según la siguiente fórmula:

$$f(\text{nuevos\_gustos}) = (\text{influenciabilidad}) * \text{MediaGustosVecinosProactivos} + (1 - \text{influenciabilidad}) * \text{GustosAnteriores}$$



### D. Acciones de marketing de las empresas para aumentar ventas

Por último, las marcas van realizando acciones estratégicas mensuales para evitar la pérdida de ventas. Como no hay acciones específicas a nivel de empresa, se van a considerar los productos como empresas que pueden cambiar sus atributos (precio y calidad) según necesidad.

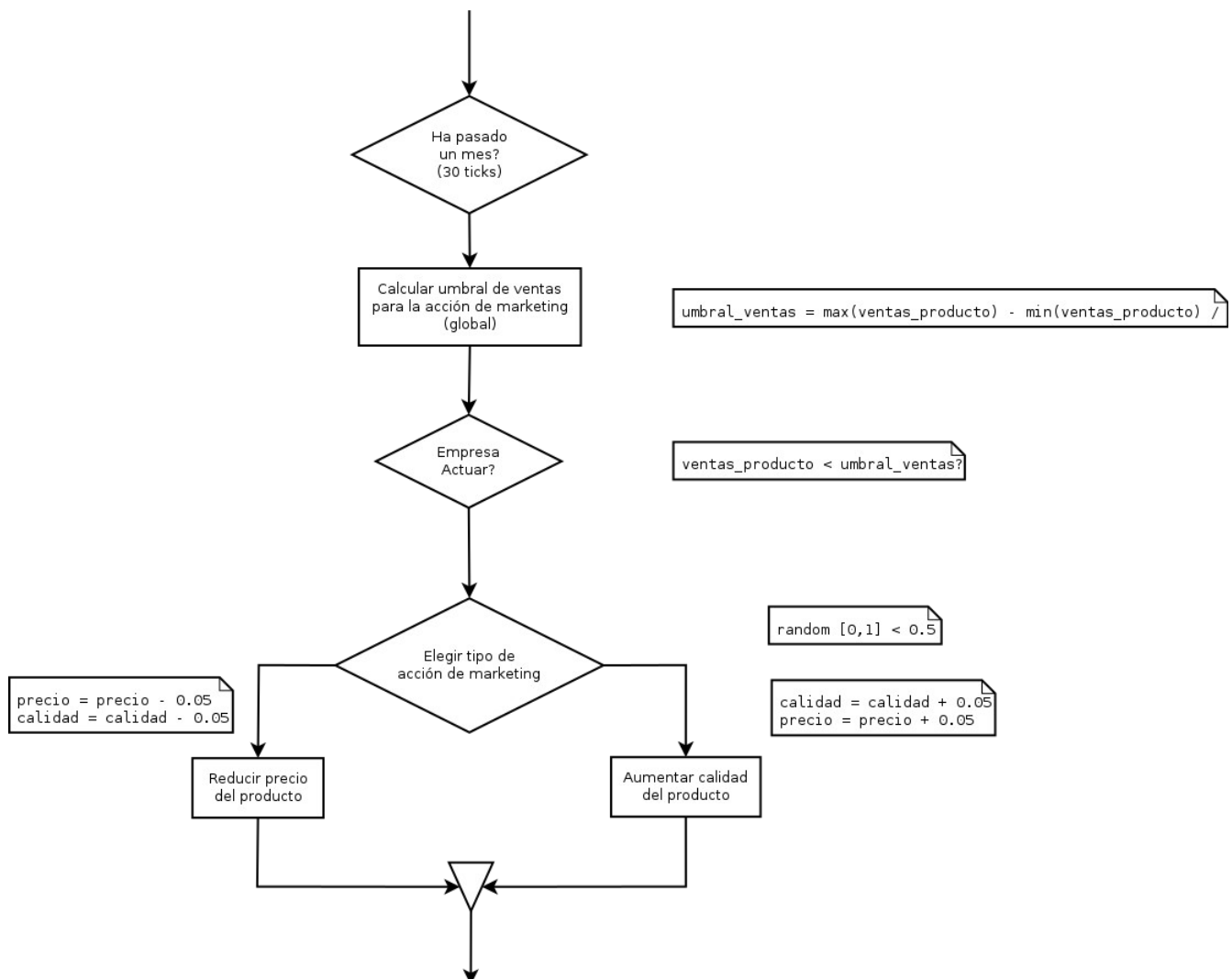
La primera decisión que toma el agente producto-empresa es si actúo o no. Para ello miraré las ventas de mi producto y los restantes (hay acceso a las ventas diarias de todos). Este chequeo se realiza cada mes y no cada día. Si mis ventas se encuentran por encima del valor medio de ventas de todos los productos ( $\text{ventas\_producto\_minimo} + (\text{ventas\_producto\_max} - \text{ventas\_producto\_minimo} / 2)$ ) no hago nada porque todo me está yendo bien.

Si por el contrario, mis ventas son bajas (por debajo de la media de venta de los productos) tengo que actuar. Siempre actúo si mis ventas son bajas. Es aleatoria la forma en la que actúo. Tengo dos opciones y tomo una u otra de forma aleatoria:

- Bajar el precio: la empresa baja el precio 0.05 puntos y se baja también la calidad otros 0.05 puntos (son parámetros ligados).
- Subir la calidad de los productos: la empresa sube la calidad del producto 0.05 puntos y su precio también se sube dentro del rango teórico.

Una vez que tomo una acción de marketing actualizo los atributos de mi producto y espero los resultados de venta. Al mes siguiente vuelvo a evaluar para ver mi situación y tomar acciones de nuevo o no.

Los agentes de las empresas no pueden ver las características de la población para adecuar su política de actuación por lo que actúan a ciegas.



## → PARÁMETROS DE ENTRADA

Los parámetros de entrada del modelo configurables por el usuario son:

- Número de consumidores de la población.
- Número de productos disponibles.
- Relación calidad – precio para definir el atributo calidad de los productos. Este valor es fijo para la inicialización.
- Media para generar los niveles de exigencia de los agentes mediante una normal (desviación típica = 0.1).
- Media para generar la inclinación por el precio de los agentes respecto a las preferencias mediante una normal (desviación típica = 0.1).
- Media para generar la influenciabilidad de los agentes mediante una normal (desviación típica = 0.1).
- Media para generar la proactividad de los agentes mediante una normal (desviación típica = 0.1).