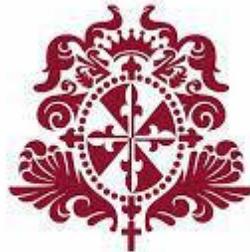


Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora Del Rosario



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

**Diana Camila Cárdenas Erazo
Lina Marcela Rodríguez Charry**

**“Modelización bajo el enfoque de dinámica de sistemas de una cadena de abastecimiento
para la industria vitivinícola”**

Estudios aplicados

Bogotá, D.C.

2015

Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora Del Rosario



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

**Diana Camila Cárdenas Erazo
Lina Marcela Rodríguez Charry**

**“Modelización bajo el enfoque de dinámica de sistemas de una cadena de abastecimiento
para la industria vitivinícola”**

Estudios aplicados

Miller Rivera Lozano

**Administración de Negocios Internacionales
Administración en Logística y Producción**

Bogotá, D.C.

2015

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a nuestro tutor Miller Rivera Lozano, profesor de la Escuela de Administración, por su ayuda, paciencia, respaldo y orientación incondicional en la realización de esta tesis.

DEDICATORIA

A Dios por permitirnos culminar con éxito este proyecto. Por llenar de sabiduría, paciencia y entendimiento nuestras vidas. A nuestros padres por su apoyo incondicional en estos años de estudio de pregrado. A cada uno de nuestros profesores por su aporte académico a nuestra vida profesional. A nuestros hermanos, amigos y familiares que de alguna u otra manera aportaron y apoyaron cada etapa de nuestro camino.

CONTENIDO

GLOSARIO	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Justificación	16
1.3 Objetivos	16
1.3.1 General	16
1.3.2 Específicos	17
1.4 Alcance y vinculación con el proyecto del profesor	17
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL	18
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	20
CAPÍTULO IV: CADENA DE SUMINISTRO Y/O ABASTECIMIENTO	21
4.1 Administración de la cadena de abastecimiento	26
4.2 Problemas en la administración de la cadena de abastecimiento	27
CAPÍTULO V: CADENA DE ABASTECIMIENTO Y/O SUMINISTRO DE LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA	30
5.1 Integrantes de la cadena de abastecimiento vitivinícola	30
5.2 Producción del vino	34
5.2.1 Producción del vino blanco	34
5.2.2 Producción del vino tinto	38
5.2.3 Producción del vino rosado	42
5.3 Innovación y tecnología dentro de la cadena de abastecimiento vitivinícola	44
CAPITULO VI: SITUACIÓN DEL MERCADO MUNDIAL DE VINO	48
6.1 Producción Mundial	48
6.2 Consumo	50
6.3 Exportación Mundial	52
CAPÍTULO VII: DESARROLLO DEL MODELO	56
CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 62

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Cadena de abastecimiento tradicional	23
Diagrama 2. Proceso de elaboración del vino blanco	37
Diagrama 3. Proceso de elaboración del vino tinto	41
Diagrama 4. Proceso de elaboración del vino rosado	44
Diagrama 5. Diagrama causal	58
Diagrama 6. Diagrama de flujo.....	59

LISTA DE DIBUJOS

Dibujo 1. Cadena de abastecimiento del vino.....	33
Dibujo 2. Mosto	34
Dibujo 3. Producción mundial de vino 2013	49

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Aplicaciones de Software SolveIT para la optimización de la cadena de suministro de vino.....	45
Fotografía 2. SolveIT Software's Optimizador en patios de barriles de vino	46

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. Proveedor mundial de vino en términos de valor (millones de euros)	53
Gráfico 2. Proveedor mundial de vino en términos de volumen	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Problemas en la administración de la cadena de suministro según (Lee & Billington, 1992).	28
Tabla 2. Problemas en la administración de la cadena de suministro según (Fawcett & Magnan, 2001).	28
Tabla 3. Problemas en la administración de la cadena de suministro según (Akkermans, Bogerd, & Vos, 1999).....	29
Tabla 4. El viñedo en el mundo.	48
Tabla 5. Producción Mundial de Vino	50
Tabla 6. Ranking exportaciones por países 2013.....	55

GLOSARIO

(Con base al Diccionario de la Real Academia Española)

INDUSTRIA VITIVINÍCOLA: Es la suma o conjunto de las empresas que pertenecen al mismo sector del país dedicado a la vitivinicultura arte de cultivar las vides y elaborar el vino.

LOGISTICA: Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.

EMPRESA: Unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos.

PRODUCCIÓN: Son todas las actividades encaminadas en producir u obtener un bien físico para su posterior venta con el fin de suplir las necesidades del cliente.

MODELO: Esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento.

VINO: Licor alcohólico que se hace del zumo de las uvas exprimido, y cocido naturalmente por la fermentación.

RESUMEN

El proyecto de tesis denominado “Modelización bajo el enfoque de dinámica de sistemas de una cadena de abastecimiento para la industria vitivinícola” busca construir un modelo que aporte una solución óptima al problema logístico encontrado en la cadena de suministro, para que empresas nacionales o internacionales que tengan un funcionamiento similar al del sistema estudiado, puedan tomarlo como ejemplo o referencia.

Así mismo, esta investigación pretende encontrar los problemas más frecuentes en cadenas de este tipo con el fin de construir un marco conceptual y teórico fundamentado en la Teoría General de Sistemas (TGS) que genere finalmente un modelo basado en la dinámica de sistemas el cual permitirá a las empresas diseñar y comparar las diferentes intervenciones derivadas del modelo que propicien la generación de capacidades dirigidas al logro de la competitividad de forma perdurable.

Palabras clave: Cadena de Abastecimiento, Planeación, Vitivinícola, Dinámica de sistemas, Modelación, Exportación, Logística, Distribución

ABSTRACT

The thesis project entitled "Modelling under the system dynamics approach to supply chain for the wine industry" seeks to build a model that provides an optimal solution to logistical problems found in the supply chain, in order to help national or international companies that have a similar operating system as the studied and gives the model as an example or reference.

Also, this research wants to find the most frequent problems in supply chains in order to build a conceptual and theoretical framework based on the General Theory of Systems (TGS) which generates a model based on system dynamics which will allow to companies design and compare different interventions derived from the model that provides capacities directed to the competitive achieves.

Key Words: Supply Chain, Planning, Wine, System Dynamics, Modeling, Export, Logistics, Distribution

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Durante el siglo I se realiza la introducción de elementos de conservación y transporte de vino, como es el caso de los barriles de madera los cuales son introducidos al evidenciar su útil uso en las provincias de la Galia. Este nuevo medio de almacenamiento substituye a las ánforas, y es introducido igualmente en la industria vitivinícola romana.

Durante siglos se empleó el barril de madera para transportar el vino, pero fue hasta 1890 – 1900 que a pesar de que casi la totalidad del vino salía almacenado en barriles, la demanda por el vino embotellado empezó a aumentar, tanto que hoy en día en algunas empresas la producción ha alcanzado el 100% de su producción.

En países como Alemania se prefiere el envase en botella de vidrio para las bebidas alcohólicas mientras que en otros países como Estados Unidos la mayoría de envases personales son en lata. La causa de esto proviene de los costos que se generan de la materia prima y de la facilidad en cuanto a su almacenamiento y transporte.

La industria vitivinícola colombiana es débil y necesita de grandes aportes para su crecimiento y fortalecimiento debido a que en la actualidad la orografía y el clima del país, hacen que la producción vinícola doméstica sea reducida pues la cantidad de uvas que se cultivan son pocas y los lugares donde se cultivan son lejanos razón por la cual acceder a la fruta nacional es difícil y el costo logístico es alto. Es por ello, que las empresas productoras de vino que actualmente existen en el país importan mosto de uva y lo fermentan, añadiéndole alcohol.

Entonces, en la Cadena de Abastecimiento de la industria vitivinícola colombiana, los problemas con más relevancia encontrados son:

- 1) La significativa distancia del lugar donde se realiza la producción de los vinos a las viñeras.
(Alto costo logístico de transporte de la materia prima)

- 2) Una gestión del área de abastecimiento que planifique adecuadamente la oferta y la demanda.
- 3) La logística operativa de la importación de mosto de uva que mitigue los riesgos de rompimiento, pérdida, robo o interrupción del proceso de importación.

1.2 Justificación

Según la Teoría de Sistemas “*las organizaciones empresariales son consideradas como sistemas abiertos, que cumplen una misión en un entorno en el que sostienen relaciones de intercambio con otros sistemas, para finalmente obtener productos y/o servicios*”. Dentro del desarrollo de las actividades establecidas para cumplir con éxito su misión, las organizaciones empresariales necesitan diseñar mecanismos de intervención que permitan medir los impactos que conllevaría cada decisión en cada uno de los subsistemas o áreas que la conforman con el fin de garantizar el éxito, adaptabilidad, aplicabilidad y no menos importante perdurabilidad en el tiempo.

Es por ello, que surge la necesidad de construir un modelo basado en la dinámica de sistemas que brinde una solución óptima a un determinado problema con el fin de mitigar riesgos y tener mayor probabilidad de éxito.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Plantear un modelo basado en la Dinámica de Sistemas que evalúe y aporte soluciones en la cadena de abastecimiento de la industria vitivinícola que pueda ser usado como guía en empresas pertenecientes a la industria vitivinícola nacional que realicen operaciones logísticas y de comercio exterior con el fin de generar ventajas que aumenten la productividad y competitividad de forma perdurable en el tiempo.

1.3.2 Específicos

- Estimar y predecir relaciones de causalidad que se desencadenan por el resultado de intervenciones parciales o totales en la gestión operacional.
- Revisar conceptos, teorías y propuestas de la cadena de abastecimiento y de la gestión de la cadena de abastecimiento.
- Conocer las características actuales de la importación de mosto de uva en Colombia.

1.4 Alcance y vinculación con el proyecto del profesor

El proyecto “Modelización bajo el enfoque de dinámica de sistemas de una cadena de abastecimiento para la industria vitivinícola” está incluido en la línea de investigación de Gerencia, en el programa de Tecnología para la Gerencia a cargo del profesor Miller Rivera Lozano.

Teniendo en cuenta que el objetivo de la línea consiste en “*identificar oportunidades gerenciales para las organizaciones que privilegien su tránsito hacia la denominada sociedad del conocimiento*” (Dirección de investigaciones, 2013), se justifica la clasificación de este proyecto en la línea, pues a partir del estudio y planteamiento del modelo basado en la dinámica de sistemas se crea una herramienta académica, empresarial y comercial que permitirá a empresas nacionales y de talla mundial del sector manufacturero tener un documento que les servirá como guía para solucionar sus problemas logísticos a partir del pensamiento sistemático.

La dinámica de sistemas se entiende como una herramienta para la construcción de modelos de simulación basados en el estudio de las relaciones causales que existen entre las partes del sistema, con el propósito de ayudar en la toma de decisiones para solucionar un determinado problema (García J. M., 2014) En consecuencia a la solución logística planteada desde este pensamiento, la gestión administrativa de las organizaciones podrá tomar con mayor probabilidad una decisión encaminada al éxito, pues tendrán un modelo de simulación que integra la modernización de tareas, funciones y procesos.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y CONCEPTUAL

Esta fundamentación está basada en el documento web escrito por Marcelo Arnold y Francisco Osorio que tiene como nombre: Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. (Arnold & Osorio, 1998)

El proyecto se fundamenta en la Teoría General de Sistemas (TGS), la cual busca representar la realidad de forma holística teniendo en cuenta la importancia de las relaciones y conjuntos existentes.

La metodología de dinámica de sistemas jugará un papel fundamental en el desarrollo de este proyecto. Para esta construcción se deberán encontrar variables clave, por medio de instrumentos de monitoreo y observación del sistema, y serán construidas a partir de la evaluación y relación que dichas variables tienen entre sí.

Esta metodología cuenta con indicadores de eficiencia, con el fin de evaluar el control de los recursos o las entradas del sistema. Así como con indicadores de eficacia, para controlar los resultados del sistema.

Existe el proceso de control propuesto por la cibernética, que funciona como:

- Mecanismo de obtención de los valores resultantes del sistema en un momento específico.
- Mecanismo de verificación de los valores medidos en relación con las metas establecidas.
- Unidad que determina las acciones correctivas sobre el sistema.

La metodología de dinámica de sistemas utiliza diferentes pasos para el establecimiento de los indicadores de control de un sistema:

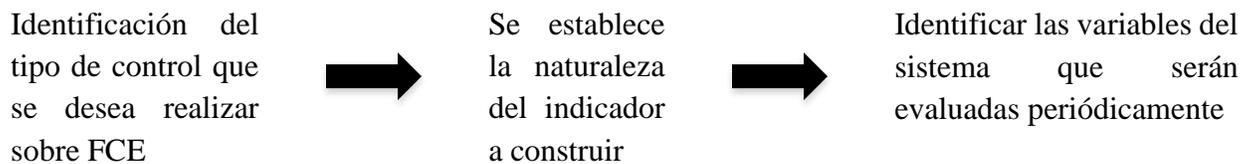
A. Contar con objetivos y estrategias.

B. Identificar factores críticos de éxito (FCE). Son el conjunto de condiciones y actividades del sistema, suficientes y necesarias para asegurar el logro de los objetivos del sistema, y que por lo tanto deben estar bajo control.

Características de un proceso primario:

- Especificación precisa de la salida esperada (en términos de calidad, cantidad, tiempo).
- Poseen algo propio y diferenciable.

C. Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito.



D. Determinar, para cada indicador el estado, el umbral y el rango de gestión.

- Estado: Valor actual de un indicador.
- Umbral: Es el valor del indicador que se quiere lograr o mantener.
- Rango de gestión: Es el espacio comprendido entre los valores mínimo y máximo aceptables, que el indicador puede tomar.

E. Diseñar la medición.

Determinar:

- Las fuentes de información
- Frecuencia de medición de las distintas variables
- Forma de tabulación
- Análisis y presentación de la información

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

La investigación del proyecto “Modelización bajo el enfoque de dinámica de sistemas de una cadena de abastecimiento para la industria vitivinícola” es de tipo experimental, pues el método científico emplea la experimentación como base para su desarrollo.

En este proyecto se espera construir un modelo de simulación por el software Vensim PLE que aporte una solución al problema logístico encontrado en la cadena de la cerveza. Esta solución se realiza por medio de la metodología de dinámica de sistemas en la cual consideramos seis etapas (García A. , 2004):

1. **Conceptualización:** Se define el problema, el comportamiento, los elementos del sistema y se formula una hipótesis dinámica.
2. **Formulación:** Las variables se clasifican según su tipología, se realiza la construcción de diagramas de flujos y se determinan las ecuaciones del modelo.
3. **Simulación:** Se realiza la prueba del modelo como tal.
4. **Validación:** Se realizan diversas pruebas pues dada la naturaleza de los modelos de la Dinámica *“no se considera como validación suficiente que se genere un comportamiento próximo al observado en la realidad, sino que además es necesario validar la estructura interna del modelo. Por tanto, se requiere que no sólo reproduzca el comportamiento del sistema modelado, sino que además explique cómo es generado y, si es posible, sugiera formas de modificarlo”* (Rivera, 2013).
5. **Análisis de sensibilidad:** Estudio de los efectos de alteraciones paramétricas y de estructura.
6. **Análisis y diseño de políticas:** Comprobación de los efectos de políticas.

CAPÍTULO IV: CADENA DE SUMINISTRO Y/O ABASTECIMIENTO

En la actualidad existen diversas definiciones, aproximaciones y principios acerca de la cadena de abastecimiento. En esta tesis se abordaran diferentes conceptos con el fin de conocer y comparar profundamente dichos concepto.

La cadena de abastecimiento o también llamada cadena de suministro se define como las diferentes actividades conectadas por flujos de material o información que tiene como objetivo satisfacer las necesidades de dos participantes: 1) las del consumidor final que es por quien se crea el producto o se vende el servicio y 2) las de los stakeholders que son los grupos o personas interesadas en las actividades que realice la organización.

Una cadena de abastecimiento comprende un grupo de empresas que trabajan alineadamente de forma conjunta para cumplir con el objetivo en común de toda organización: satisfacer la necesidad del cliente. (Zuurbier, 2006)

Beamon define la cadena de abastecimiento como el grupo de entidades económicas haciendo referencia a los proveedores, productores y distribuidores que trabajan en conjunto para la adquisición de materias primas, producción de bienes, despacho y entrega del producto final al cliente final. (Beamon, 1998)

La cadena de suministro integra las actividades concernientes con el flujo y transformación de materia prima en productos, desde su etapa inicial de adquisición de la materia hasta el consumo por el usuario final. Durante el flujo y transformación de la materia es importante que fluya información en toda la cadena para que cada participante genere valor al producto y ganancias individuales en el menor tiempo posible.

Según una publicación inglesa, la cadena de abastecimiento es *“el conjunto de redes de organizaciones que están envueltas, a través de enlaces corriente arriba y corriente abajo, en los*

diferentes procesos y actividades que producen valor en forma de productos o servicios en las manos del cliente final” (Christopher, 1998).

El Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), quienes son una de las instituciones mundiales más importantes en la materia define la cadena de suministro como 1) La cadena de suministro comienza con la adquisición de materias primas no procesadas y termina con el cliente final mediante el uso del producto terminado. Los eslabones de la cadena de suministro pueden involucrar además diferentes empresas. 2) El material y los intercambios de información son recíprocos en el proceso logístico que comienza desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados al usuario final. Los proveedores, prestadores de servicios y los clientes hacen parte de esta cadena. (Vitasek, 2013)

Ahora bien, según Chopra y Meindl, la cadena de suministro se entiende como “el proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la red de suministro con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente con tanta eficacia como sea posible”. El objetivo de la cadena de suministro será además maximizar el valor total generado. (Chopra & Meindl, 2008).

Chopra y Meindl afirman que la cadena de abastecimiento está compuesta por las partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de la necesidad del cliente. La cadena abarca desde el fabricante, proveedor, transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o detal) hasta el cliente final. (Chopra & Meindl, 2008)

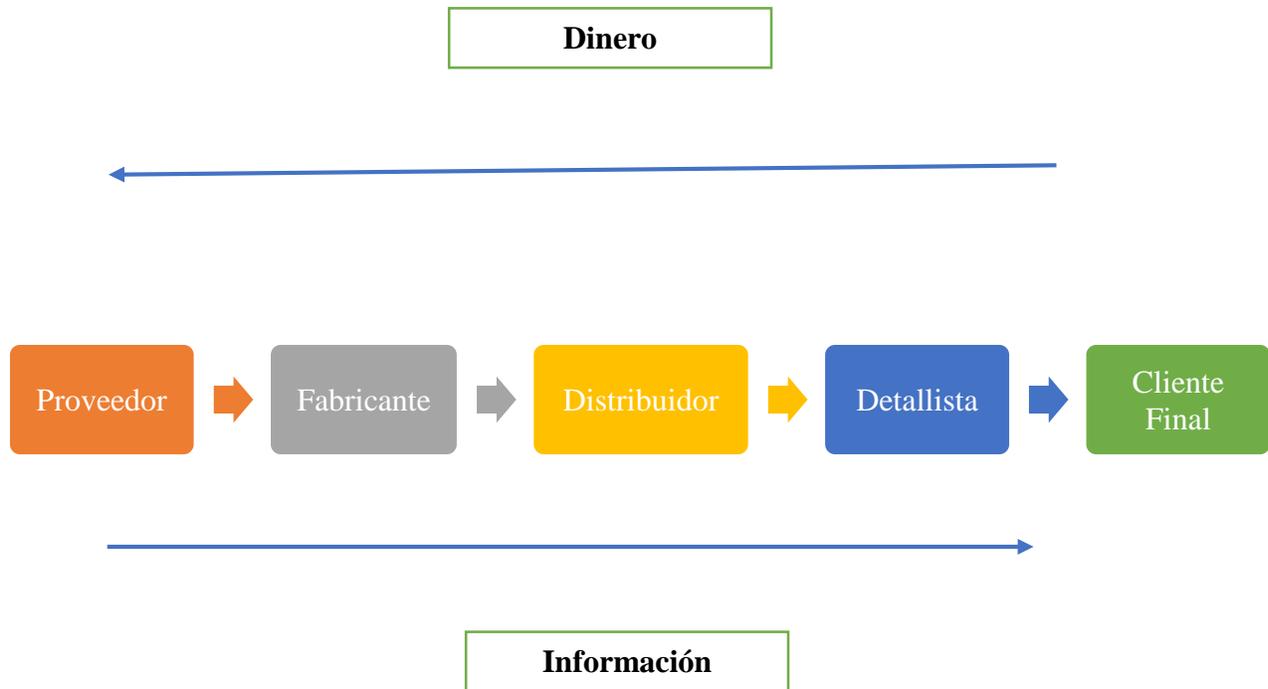


Diagrama 1. Cadena de abastecimiento tradicional
 Fuente: Elaboración propia

Es necesario resaltar que la cadena de abastecimiento es “dinámica e implica un flujo constante de información, productos y fondos entre las diferentes etapas y las decisiones sobre el diseño, planeación y operación de dicha cadena suponen el éxito o el fracaso de una organización” y que además una correcta gestión de la cadena considera todas las actividades y posibles problemas que puedan causar interrupción en el sistema. (Chopra & Meindl, 2008)

Una cadena de suministro consta de todas las partes involucradas, directa o indirectamente, en el cumplimiento de una necesidad del cliente. En la cadena de abastecimiento intervienen diferentes actores como el fabricante, los proveedores, transportistas, almacenes, minoristas y clientes propios.

La cadena de suministro incluye las funciones que van desde recibir el pedido hasta la entrega del producto al cliente. Estas funciones incluyen, pero no se limitan al desarrollo de nuevos

productos, marketing, operaciones, distribución, finanzas y servicio al cliente. La justificación principal para que exista y funcione la cadena de suministro es para satisfacer las necesidades del cliente, en el proceso de generación de beneficios para sí mismo. La información, los fondos y los flujos de producto se dan en toda la cadena de suministro y en ambos sentidos. (Chopra & Meindl, 2008)

La cadena de abastecimiento tradicional está constituida por diferentes etapas, integrantes o eslabones. A continuación se nombrarán y definirán las etapas:

1. Proveedor

Se define como un individuo o una organización que suministre materia o servicios a la empresa. Existirán casos en donde aparezcan en la cadena de suministro el “proveedor del proveedor” a pesar de que sean los clientes de la empresa inmediatamente anterior en la red de la cadena.

Para que la empresa tenga éxito con su proveedor es necesario evaluar la capacidad y las alternativas de emergencia con que el proveedor dispone y verificar que cumplan con los requisitos exigidos por la organización. Los requisitos pueden ser de tipo de precio, costo, la calidad, la entrega y las normas ambientales. Adicionalmente se pueden observar aspectos como la relación del proveedor con el cliente, el acceso a la tecnología, costes de cambio.

2. Fabricante

Los fabricantes son las personas u organizaciones encargadas de diseñar y crear los productos que son necesarios para el consumidor final.

3. Mayorista/ Distribuidor

Los mayoristas son las personas u organizaciones que les compran a los fabricantes, con la finalidad de vender el producto a un detallista o minorista para obtener un beneficio económico esperado.

4. Detallista/ Minorista

Los detallistas o minoristas son las personas u organizaciones encargadas de realizar la venta al consumidor final.

5. Cliente:

Según la American Marketing Association (A.M.A.), el cliente es "*el comprador potencial o real de los productos o servicios*" (American Marketing Association, 1995).

The Chartered Institute of Marketing (CIM, del Reino Unido), asegura que el cliente es "*una persona o empresa que adquiere bienes o servicios* (no necesariamente el será el cliente final)" (The Chartered Institute of Marketing, 2015).

Finalmente, el Diccionario de Marketing de Cultural S.A., define al cliente como *una persona u organización que realiza una compra. Puede estar comprando en su nombre, y disfrutar personalmente del bien adquirido, o comprar para otro*" (Pujol, 1999).

6. Cliente final

Se entiende como la persona, empresa u organización que consume de forma voluntaria algún producto o servicio el cual es necesario o deseado para sí mismo. Por la necesidad que el cliente crea es que se producen, fabrican y comercializan los productos y servicios que actualmente existen en todos los mercados del mundo.

Entonces, al hacer una revisión de los integrantes de la cadena de suministro, es relevante decir que la cantidad de agentes involucrados en la cadena depende exclusivamente de las necesidades de los clientes y la forma en que la empresa ofrece y vende sus productos y/o servicios.

Por otro lado, el concepto de logística en el pasado estaba ligado únicamente al movimiento físico de la materia prima y de producto. Se desconocía que las empresas podrían tener ventaja competitiva frente a sus rivales si fortalecían su cadena de suministro pues al integrar todas las etapas de la misma se lograba crear un valor agregado que el cliente claramente lo notaría y valoraría. Este valor agregado podría ser percibido por el cliente como calidad en el producto, tiempo de repuesta rápido, excelente servicio al cliente, servicio post venta, entre otros.

Hoy en día la gran mayoría de organizaciones incorporan en su quehacer la cadena de abastecimiento pues al implementarla con una metodología estandarizada que genere, modele y evalúe los escenarios de la cadena el cual irá acorde con sus características y necesidades logran bajar sus ineficiencias en cuanto al espacio, recursos, inventarios, abastecimiento, etc. y además reducen costos; ya que al estar integrados todos los eslabones de la cadena se logra una excelente comunicación en la misma y por ende una óptima información y coordinación para la ejecución de las tareas.

4.1 Administración de la cadena de abastecimiento

La administración de la cadena de suministro surge debido a la necesidad que crean las organizaciones de integrar sus procesos logísticos para mejorar su sistema de rotación de inventarios, flujo de dinero, atención al cliente, nivel de producción, tiempos de producción y entrega desde el proveedor hasta el cliente final. Esta administración de la cadena comprende la planificación, gestión del área de abastecimiento, compras y logística, conversión, coordinación, producción, y colaboración con los miembros actores de cada eslabón de la cadena como proveedores, intermediarios, de servicios de terceros proveedores y clientes. (Vitasek, 2013)

Otro autor asegura que la gestión de la cadena de abastecimiento es *“la práctica de un grupo de compañías e individuos trabajando colaborativamente en una red de procesos*

interrelacionados estructurados con el fin de satisfacer las necesidades del cliente final mientras todos los miembros de la cadena se recompensan” (Tommelein, Ballard, & Kaminsky, 2008).

Entonces la administración de la cadena de suministro consiste en “planear, instrumentar y controlar eficiente y efectivamente flujos, en y entre los componentes de la cadena, viendo dicha cadena como una red compleja y dinámica de instalaciones, organizaciones e individuos, con objetivos distintos y generalmente en conflicto: bajo costo unitario de producción, niveles de servicio altos, poco inventario. Es de resaltar que la demanda del consumidor final es el motor de la cadena y ésta no sólo depende del precio o de la disponibilidad del producto sino también del mercado y la economía en su conjunto. El éxito o fracaso que tenga la administración de la cadena depende de una demanda de información clara y fiable comunicada a través de la misma” (Quevedo, 2010).

4.2 Problemas en la administración de la cadena de abastecimiento

Debido a que como ya lo mencionamos anteriormente, la cadena de suministro es una red de *diferentes* unidades de negocio que buscan obtener la máxima utilidad posible brindando el mejor servicio al cliente hemos observado que el principal problema que la cadena de suministro presenta por los distintos procesos y gestiones en sus eslabones es el problema de coordinación logística entre sus integrantes.

Otros *autores* como Hau Lee, Corey Billington, Stanley Fawcett, Magnan Gregory, entre otros; han identificado en la cadena de suministro problemas a nivel estratégico, táctico y operativo. A continuación se mencionaran los problemas señalados por dichos autores.

Tabla 1. Problemas en la administración de la cadena de suministro según (Lee & Billington, 1992).

Nivel estratégico	Nivel táctico	Nivel operativo
Barreras empresariales	No existen lineamientos en la cadena.	Los tiempos de entrega son malos
Al diseñar la cadena de abastecimiento no existe coordinación entre todas las partes excluyendo el diseño operativo	Existe cierta discriminación para los clientes internos	Ineficientes sistemas de información
Incompletas cadenas de abastecimiento	Incompletos métodos de análisis de envíos	Baja coordinación
No existe medición del impacto que genera la incertidumbre	El diseño del producto y/o servicio se da sin tomar en cuenta la cadena de suministro del mismo	
Deficiente servicio al cliente	Inadecuadas políticas de inventarios	
	Mala estimación del costo de inventario	

Fuente: elaboración propia a partir de (Lee & Billington, 1992).

Tabla 2. Problemas en la administración de la cadena de suministro según (Fawcett & Magnan, 2001).

Nivel estratégico	Nivel táctico	Nivel operativo
No se comparte ampliamente la información entre los integrantes de la cadena	Los empleados no se involucran en las actividades generadas en la cadena	No están esquematizados cuáles serán los riesgos y las ganancias compartidas
No se tiene claridad acerca del valor agregado que se debe brindar en términos de servicio al cliente	Los indicadores de desempeño no están establecidos	Incorrectos sistemas de información
Existen barreras en la organización	Se presentan problemas para la estimación de la demanda	
No existe claridad en las matas operacionales	Los procedimientos de costeo son inadecuados	
No existe normas definidas en cuanto a las alianzas estratégicas que se pueden formar		

Fuente: elaboración propia a partir de (Fawcett & Magnan, 2001).

Tabla 3. Problemas en la administración de la cadena de suministro según (Akkermans, Bogerd, & Vos, 1999).

Nivel estratégico	Nivel táctico	Nivel operativo
No existe intercambio de información entre los eslabones	Cada integrante del eslabón desconoce los beneficios y costos en los cuales incurre a lo largo de la cadena de suministro	Discusiones y conflictos
La inversión es baja debido a que no existe desde el comienzo presupuesto disponible	La alta gerencia no tiene visión ni interés en la elaboración y funcionamiento de la cadena	Fallas en la sincronización de la cadena
Retraso en inversión	Inadecuada actividad logística y en ventas	Erróneo concepto logístico en la organización
Carencia de liderazgo	Mejorar el desempeño en los niveles inferiores	
Baja confianza en las mejoras futuras		El proceso de ventas genera cuello de botella en la cadena
Histórica optimización local		Insuficiente comunicación
No existe claridad en cuanto a la importancia de la comunicación en toda la cadena		Poca calidad en los sistemas de información y comunicación
Visión de corto plazo		
Temor a las consecuencias por separación de un integrante de la cadena		Altos costos
Las decisiones de tipo funcional no están hechas para afrontar cambios.		
Suboptimización del desempeño de la cadena		
Diferentes metas en los integrantes de la cadena		

Fuente: Elaboración propia a partir de (Akkermans, Bogerd, & Vos, 1999)

CAPÍTULO V: CADENA DE ABASTECIMIENTO Y/O SUMINISTRO DE LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA

La cadena de abastecimiento del vino se identifica por contar con proveedores distantes y clientes cada vez más estrictos, lo que la convierte en una de las más complejas y fragmentadas.

Debido a pertenecer a la industria agrícola, el vino cuenta con una elaboración exigente en cuanto sus tiempos de producción a pesar de que su consumo sea constante a lo largo del año. Su cadena generalmente cuenta con dos partes básicas: productiva y distributiva. Sin embargo estas dos partes pueden variar según su tipo y su destino.

Para ilustrar, en el caso de la exportación de vino la logística se maneja de modo que la cantidad de productos entren al mercado según un pronóstico realizado anteriormente por el importador. Cuando ya se tiene una demanda real del vino importado, el abastecimiento del producto se maneja con un esquema “pull”. Un factor importante es que la planificación de un inventario disponible es complicada debido a distintos factores dentro de la cadena logística, como: los largos tiempos de importación en los mercados de destino, la incertidumbre en la cosecha y la baja visibilidad sobre la demanda futura, lo que lleva a un alto riesgo de desabastecimiento o al contrario exceso de inventario, como Maurey (2013) afirma: “Una integración eficiente entre los eslabones de la cadena, facilitada por una comunicación bilateral permanente, son dos factores claves para reducir la incertidumbre que conocen estas cadenas de abastecimiento” (Maurey, 2013).

5.1 Integrantes de la cadena de abastecimiento vitivinícola

Ahora bien, como decíamos anteriormente, la cadena de abastecimiento de la industria vitivinícola en general cuenta con una parte productiva y otra distributiva, y a su vez estas están conformadas por 7 eslabones:

1. Agricultor de viñedos

Este es el responsable de la producción y cosecha de uvas, que posteriormente deberán ser entregadas con un registro de información básica como: el GLN (Global Location Number) del terreno o parcela de donde proviene la uva, la fecha de recolección, tipo de semilla cultivada, cantidades cultivadas, cantidades entregadas.

La bodega receptora puede vincular todos los detalles relacionados con el vino extraído de dichas uvas.

2. Productor de vino

Es responsable por la recepción de las uvas y por la producción, fabricación y/o mezcla de los productos vinícolas. El productor debe mantener registros precisos de los procedimientos utilizados para realizar cada tipo de vino. En estos registros se basa la trazabilidad del producto.

3. Distribuidor de vinos sin fraccionar

El distribuidor recibe el vino sin fraccionar suministrado por el productor de vinos, que ha sido identificado por medio de un GTIN (Global Trade Intem Number) que es el número mundial de un artículo comercial compuesto por 14 dígitos, utilizado para identificar de manera única un producto sobre el cual se necesita información específica. (Bar Code Graphics, 2013)

Es responsable por su almacenamiento, muestra, análisis y despacho, además debe realizar un registro de la información sobre aquello que se recibe y se despacha. Envía lotes de vino a una bodega en tránsito o embotellador/empacador.

4. Bodega de tránsito

Recibe el vino sin fraccionar suministrado por los distribuidores en diferentes contenedores. Cada uno de estos contenedores se identifica con un SSCC (Serial Shipping Container Code), un GTIN y un número de lote en un código de barras UCC/EAN-128.

Para efectos de una trazabilidad adecuada dentro de la cadena de suministro, es imperativo que la bodega registre toda la información y códigos suministrados por los anteriores eslabones.

5. Embotellador / Empacador

Quien embotella y empaca recibe el contenedor con vino sin fraccionar proveniente de la bodega en tránsito o del distribuidor. Cada uno de los contenedores de vino se identifica con SSCC, un GTIN y un número de lote. A continuación es responsable por embotellar, empacar y despachar las mercaderías terminadas, también con los registros de información respectivos.

Envía las cajas de cartón (identificadas con un GTIN y un número de lote) y las unidades logísticas (identificadas con un SSCC) al distribuidor de mercaderías terminadas.

6. Distribuidor

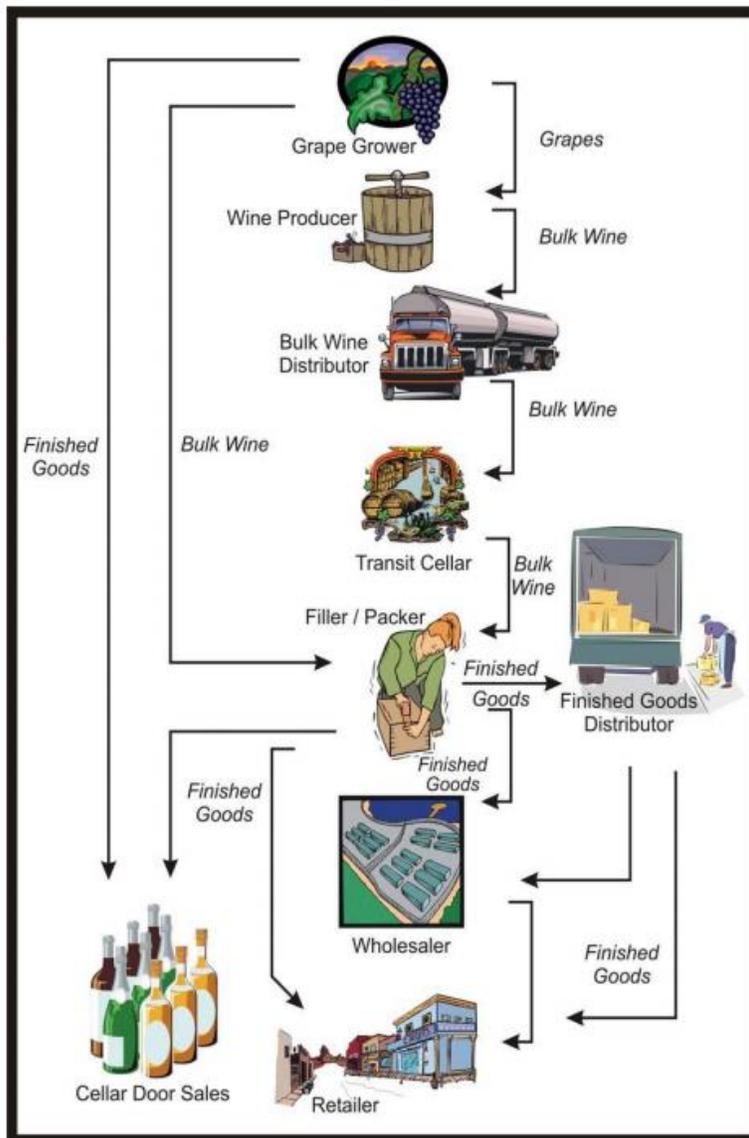
Es el encargado de recibir el producto terminado en pallets y cajas de cartón provenientes del embotellador o empacador, almacenarlo, administrar el inventario, colocar nuevas etiquetas si así se requiere, separar productos y mantener registros de todo aquello que se recibe y se despacha con la respectiva información. El distribuidor de las mercaderías terminadas despacha las cajas de cartón y pallets al comerciante minorista.

7. Minorista

Recibe los pallets y las cajas de cartón suministradas por el distribuidor de productos terminados y escoge y despacha las mercaderías a los locales minoristas.

El SSCC de un pallet que ingresa y se lo relaciona con el GLN del proveedor. Cada vez que el pallet se traslada dentro de un centro de distribución minorista, su SSCC queda registrado y se lo relaciona con el GLN de su nueva localización.

Finalmente, el minorista le vende unidades de consumo (botellas, cajas de cartón) al consumidor final.



Dibujo 1. Cadena de abastecimiento del vino
Fuente: GS1. Wine Supply Chain Traceability

5.2 Producción del vino

Es muy importante anotar que dentro de la logística, tanto en la parte productiva como en la distribución, mantener una temperatura y una higrometría adecuadas permiten que el vino conserve sus calidades. Se estima que entre un 15% y un 20% del vino exportado ve su calidad alterada por no respetarse sus condiciones de conservación durante el transporte. Controlar estos parámetros vía dispositivos que acompañan la mercadería es una solución viable para evitar que la cadena logística falle en su deber de mantener la integridad del producto. (Maurey, 2013)

La elaboración del vino depende de su tipo puesto que a pesar de contar con la misma materia prima cada tipo de vino tiene características particulares que resultan de diferentes variaciones en el proceso productivo. Según Raúl Acha y José Gómez, quienes son expertos en vinos afirman que existen tres tipos de proceso para la elaboración de vino. (Acha & Gómez, Vinopedia)

5.2.1 Producción del vino blanco

- Maceración en Frio

Consiste en mantener el mosto (Dibujo 2) en contacto con sus hollejos evitando que inicie la fermentación mediante la aplicación de frío. Sirve para extraer de los hollejos todo el potencial aromático y gustativo de la uva.



Dibujo 2. Mosto
Fuente: Edición Rural

- Prensado

Consiste en introducir la uva en la prensa, la que se encarga de presionar la uva. Sirve para extraer el mosto de la uva.

- Desfangado

Es la eliminación de las materias sólidas existentes en suspensión en el mosto después del prensado. Sirve para adquirir un mosto limpio, de modo que en fermentación dará aromas más nítidos.

- Fermentación

Es el proceso por el cual el azúcar del mosto se convierte en alcohol etílico mediante la acción de unos hongos llamados levaduras que se encuentran presentes de forma natural en el hollejo de la uva. Se trata de uno de los momentos fundamentales del proceso de elaboración del vino que mediante él el vino se convierte en una bebida alcohólica.

Sin embargo, este no es el único método para la producción de alcohol, ya que en los vinos elaborados mediante maceración carbónica, también se produce alcohol dentro de la baya mediante un proceso enzimático.

- Trasiegos

Este proceso consiste en separar el vino de las lías (restos de las levaduras) acumuladas en el fondo de los barriles, cambiando el vino de envase. Este es el modo de limpiar el vino de manera natural ya que se separa el vino limpio de sustancias turbias.

- Clarificación

La clarificación espontánea (estática) supone esperar para que, transcurrido tiempo, todas las materias como levaduras y bacterias caigan al fondo. Sirve para eliminar posos o partículas en suspensión.

- Estabilización por Frío

La estabilización por frío consiste en someter al vino a un enfriamiento para que precipiten en el depósito las sales de ácido tartárico que no son solubles a menor temperatura. El ácido tartárico, principal ácido de la uva, forma sales con el potasio y el sodio que son los tartratos.

Sirve para que no aparezcan precipitados en la botella al enfriar el vino para su servicio.

La estabilización por frío ofrece la ventaja de ser muy eficaz pero presenta la desventaja de gastar energía.

- Filtrado

Es otro de los procesos que se utilizan para eliminar los sedimentos en el vino. Sirve para dejar el vino completamente limpio y preparado para su embotellamiento.

- Embotellado

Es una de las formas de hacer llegar el vino hasta el consumidor, pero sobre todo, es la mejor forma, ya que aparte de cuestiones de imagen, la botella supone el remate final en la mejora del vino, ya que dentro de ella, el vino se redondea y alcanza su momento óptimo de consumo. (Acha & Gómez, Vinopedia)



Diagrama 2. Proceso de elaboración del vino blanco

Fuente: Vinopedia

5.2.2 Producción del vino tinto

- Despalillado

Este proceso consiste en apartar las uvas del raspón o escobajo que es la estructura herbácea del racimo. El raspón contiene mucho potasio, lo que resta acidez a los vinos. Además puede prestar sabores herbáceos al vino.

- Estrujado

Una vez separados del raspón, los granos de la uva se estrujan. Sirve para obtener mayor cantidad de mosto al estrujar las bayas, esto va a permitir una mayor maceración, al tener más mosto en contacto con los hollejos.

- Fermentación

Es el mismo proceso de fermentación que se realiza con el vino blanco.

- Maceración

Consiste en el contacto entre líquido y partes sólidas de la uva. Es un proceso que se inicia en el momento en que el mosto entra en contacto con los hollejos de la uva. La maceración en los vinos tintos es mucho más larga, pues dura varios días y es esencial para la extracción de aromas, taninos y color del hollejo.

- Fermentación Maloláctica

Se trata de un proceso microbiológico que tiene lugar a partir de las bacterias lácticas presentes de manera natural en la uva por el cual el ácido málico se convierte en ácido láctico.

Es un proceso esencial en vinos tintos, ya que supone una desacidificación del vino por dos motivos. Primero porque parte del ácido se transforma en carbónico y se desprende y segundo porque el ácido láctico es un ácido más suave que el málico.

- **Trasiegos**

Consiste en separar el vino de las lías acumuladas en el fondo de los depósitos y barricas. Las lías son los restos de las levaduras y otras sustancias sólidas que quedan en el fondo de los recipientes vinarios.

Es la forma de separar el vino limpio de las sustancias que le dan turbidez, y por lo tanto es el modo de limpiar el vino de manera natural.

- **Clarificación**

Es el mismo proceso de clarificación que se realiza con el vino blanco.

- **Filtración**

Es el mismo proceso de filtración que se realiza con el vino blanco.

- **Tipificación o Ensamblaje**

Se trata de mezclar vinos que han sido elaborados en distintos depósitos y que pueden pertenecer a distintas cosechas o partidas. Sirve para ensamblar los diferentes depósitos y hacer un vino homogéneo.

- Crianza en Barrica

Es el proceso de envejecimiento y maduración del vino dentro de la barrica. La crianza consiste en la permanencia del vino en barricas de roble durante un período de tiempo. La barrica más usada en este proceso es la bordelesa, que cuenta con una capacidad de 225 litros.

Durante la crianza en barrica suceden varios procesos diferentes. En primer lugar se produce una cesión de sustancias aromáticas y gustativas de la madera hacia el vino. En segundo lugar se da un aporte puntual de oxígeno (microoxigenación), que permite la estabilización del color del vino. En tercer lugar, a través de los diferentes trasiegos, supone una limpieza y estabilización del vino.

- Embotellado

Es el mismo proceso de embotellado que se maneja con el vino blanco

- Crianza en Botella

Consiste en la permanencia del vino dentro de la botella en la sala de botellero de la bodega. Se trata de un proceso de crianza reductiva a diferencia de la crianza en barrica que es oxidativa. La botella supone el remate final en la mejora del vino, ya que dentro de ella, el vino se redondea y alcanza su momento óptimo de consumo.

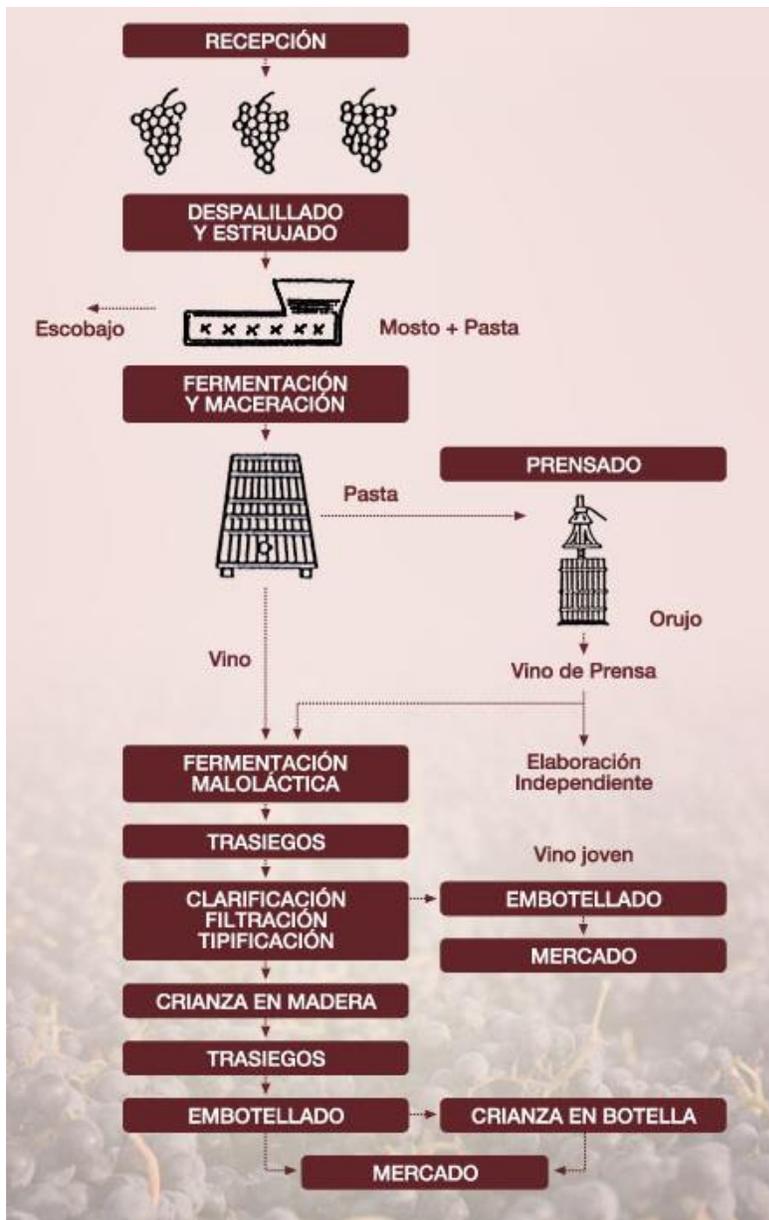


Diagrama 3. Proceso de elaboración del vino tinto
Fuente: Vinopedia

5.2.3 Producción del vino rosado

- Despalillado

Es el mismo proceso de despalillado que se realiza con el vino tinto.

- Estrujado

Es el mismo proceso de despalillado que se realiza con el vino tinto.

- Escurrido

Consiste en dejar fluir el mosto que se desprende de la vendimia. Sirve para extraer la lágrima o escurrido de la uva, separando así de manera natural el mosto de las partes sólidas.

- Fermentación

Es el mismo proceso que se maneja en la fermentación del vino blanco y del vino tinto.

- Trasiegos

Consiste en separar el vino de las lías acumuladas en el fondo de los depósitos y barricas. Las lías son los restos de las levaduras y otras sustancias sólidas que quedan en el fondo de los recipientes vinarios.

Es la forma de separar el vino limpio de las sustancias que le dan turbidez, y por lo tanto es el modo de limpiar el vino de manera natural.

- Clarificación

Es el mismo proceso de clarificación que se maneja con el vino blanco y con el vino tinto.

- Estabilización

La estabilización por frío consiste en someter al vino a un enfriamiento para que precipiten en el depósito las sales de ácido tartárico que no son solubles a menor temperatura. El ácido tartárico, principal ácido de la uva, forma sales con el Potasio y el Sodio que son los tartratos. Para que no aparezcan precipitados en la botella al enfriar el vino para su servicio.

- Embotellado

Como para el vino tinto y blanco se maneja el mismo proceso.



Diagrama 4. Proceso de elaboración del vino rosado
Fuente: Vinopedia

5.3 Innovación y tecnología dentro de la cadena de abastecimiento vitivinícola

Con un mercado internacional en crecimiento y cada vez más exigente, donde los vinos son cada vez más competitivos entre sí, las estrategias logísticas desempeñan un papel fundamental dentro de las estrategias de mercadeo. Es por esta razón que la innovación dentro de la cadena de abastecimiento del vino resulta bastante importante ya que permite generar un valor agregado al producto además de fortalecer el reconocimiento de la empresa dentro del mercado.

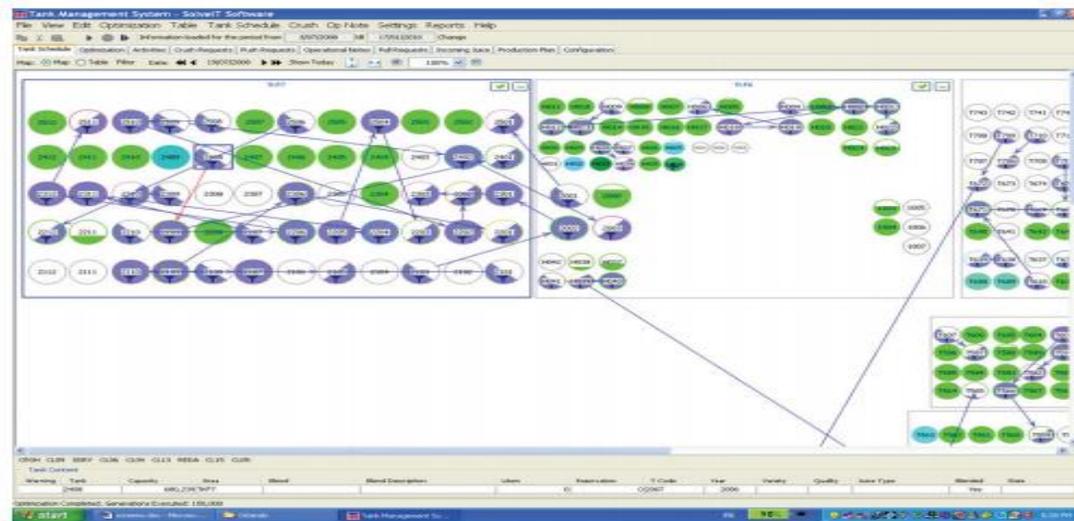
Para ejemplificar, con el fin de hacer frente a muchos desafíos en la producción de vinos presentes en diferentes partes de la cadena de suministro, SolveIT Software ha desarrollado un conjunto de aplicaciones de software que pueden optimizar la cadena de suministro de vino de extremo a extremo. Como se observa en la Fotografía 1, estas aplicaciones de software incluyen el modelado predictivo para la madurez de la uva (utilizando las previsiones meteorológicas y lecturas en Baumé, pH, y TA), la planificación de la vendimia, la programación aplaste, optimización patio de tanques, y la secuencia de línea de embotellado. Cuando se implementa en conjunto, estas aplicaciones logran optimizar actividades de planificación y programación a través de toda la cadena de suministro de una bodega de vinos. (Michalewicz, Michalewicz, & Spitty, 2013)



Fotografía 1. Aplicaciones de Software SolveIT para la optimización de la cadena de suministro de vino
 Fuente: M. Michalewicz, Z. Michalewicz, R. Spitty. Optimizing the supply chain

Este software también cuenta con un “Programador de Embotellamiento” cuya tarea principal consiste en generar programas de producción óptimos para las operaciones de embotellado de las bodegas. El software utiliza técnicas de optimización avanzadas para la generación de programas de producción, los cuales incluyen desde la manipulación de la orden de la secuencia, seleccionar qué líneas de embotellado usar, la consolidación de pedidos similares, hasta sugerir cambios en las fechas solicitadas con el fin de mejorar el calendario general. Algunos de los principales objetivos son optimizar las exportaciones y los niveles nacionales de servicios, maximizando la eficiencia de la producción, y minimizando costes.

El usuario puede ver los informes de excepción en los que hay problemas potenciales con las órdenes de trabajo, o cuando existan elementos que necesitan la atención humana. También tiene control total sobre el proceso de optimización, ya que puede bloquear las decisiones tomadas por el software de forma manual, re-establecer las normas y restricciones comerciales, re-optimizar después de hacer cambios, y comparar la solución actual con un plan alternativo.



Fotografía 2. SolveIT Software’s Optimizador en patios de barriles de vino
Fuente: M. Michalewicz, Z. Michalewicz, R. Spitty. Optimizing the supply chain

Tecnologías como esta permiten tener importantes beneficios optimizando la cadena de suministro del vino, como por ejemplo:

- Mejor integración entre los eslabones que componen la cadena de suministro (distribuidor, embotellador, etc.).
- Respuesta más rápida a los planificadores de la producción, gestión, ventas y otras partes interesadas para hacer pedidos o solicitar cambios.
- Un mejor uso de la capacidad de producción disponible.
- Reducción del riesgo de retrasos en las entregas, debido a los problemas de capacidad de producción, problemas de suministro, o errores de programación, y una mejor visibilidad de riesgo potencial.
- Planificadores requieren menos tiempo para elaborar planes de embotellado.
- Menor posibilidad de error humano.

- Identificación de problemas potenciales de datos.
- Capacidad de manejar cambios dinámicos en el calendario.

Otro ejemplo del esfuerzo por diseñar una cadena de suministro novedosa es el hecho de preferir embotellar en destino. Sin embargo, esta estrategia cuenta con diferentes ventajas y desventajas.

Una desventaja de esta modalidad es que resulta menos eficiente que realizar el transporte a granel, ya que este permite triplicar la eficiencia en cuanto al espacio necesario en un contenedor, lo que genera un importante ahorro de costos y por ende un valor final al consumidor mucho más competitivo dentro del mercado.

Ahora bien, no todos los vinos se pueden transportar a granel hasta destino, ya que los segmentos más exigentes de este producto requieren varios años de añejamiento dentro de la botella y, en general, un vino necesita varias semanas para estabilizarse después del embotellamiento. Sin contar con que una de las preferencias de los consumidores más exigentes se encuentra en el embotellamiento del vino en origen.

Por otro lado, pensando en que el vino en el caso de las importaciones tendrá diferentes destinos dentro de un mismo país y que estos a su vez se distribuirán por medio de diferentes canales, una de las técnicas usadas consiste en etiquetar el vino a medida que se recibe una orden de compra (“label-to-order”) lo cual permite adecuar el producto a eventuales promociones o pedidos personalizados gestionando varias marcas sin manejar grandes stocks de producto terminado.

En conclusión, varias bodegas están reconfigurando sus cadenas de abastecimiento para seguir competitivas en el exterior. Asegurar la calidad del producto final es ni más ni menos que una condición suficiente para mantener su posición en los mercados. Para las empresas vitivinícolas que prefirieron enfocarse en el mercado nacional, replantear la cadena de valor colaborando con sus clientes es una necesidad. En todos casos, estas cambiantes condiciones de negocio van a llevar el sector vitivinícola a explorar y a dar mayor importancia a la gestión de la cadena de suministro.

CAPITULO VI: SITUACIÓN DEL MERCADO MUNDIAL DE VINO

Según datos de la Organización Internacional de la Viña y del Vino, en 2012 la producción mundial de uvas disminuyó notablemente en 19.000 hectáreas respecto al año anterior (2011), por lo que se estima que la superficie total de ese año fue de 7'528.000 hectáreas. Estas disminuciones se evidencian en diferentes países, pero al mismo tiempo se ven compensadas por el aumento de cultivo en otros. Por ejemplo, mientras disminuyen las plantaciones en Australia, éstas crecen en Chile, Argentina, China y, en menor medida, en Turquía, manteniéndose invariables en EE.UU. y Sudáfrica.

Tabla 4. El viñedo en el mundo.

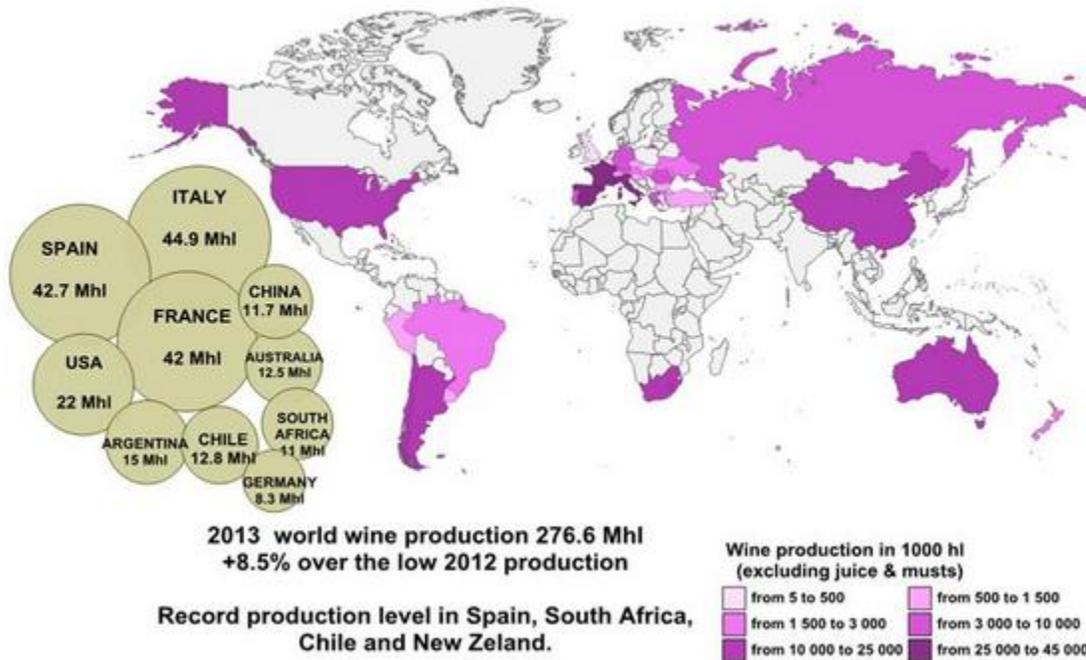
País	2008	2009	2010	2011	Prev 2012	% s/ total
España	1.165	1.113	1.082	1.032	1.018	13,52%
Francia	858	836	818	806	800	10,63%
Italia	825	812	795	776	769	10,22%
Portugal	246	244	243	240	239	3,17%
Rumania	207	206	204	204	205	2,72%
Otros UE	491	479	474	461	461	6,12%
Total UE	3.792	3.692	3.619	3.521	3.492	46,39%
EEUU	402	403	404	407	407	5,41%
Turquía	518	515	513	515	517	6,87%
China	480	518	539	560	570	7,57%
Argentina	226	229	228	218	221	2,94%
Chile	198	199	200	200	205	2,72%
Sudafrica	132	132	132	131	131	1,74%
Australia	173	176	170	174	169	2,24%
Otros	1.816	1.837	1.867	1.821	1.816	24,12%
Total No UE	3.945	4.009	4.053	4.026	4.036	53,61%
TOTAL MUNDO	7.737	7.701	7.672	7.547	7.528	100,00%

Fuente: Datos OIV; elaboración OeMv.

6.1 Producción Mundial

Según la estimación de la OIV, la producción mundial de vino de 2012 fue de 252 millones de hectolitros disminuyendo en 15 millones respecto al 2011. El principal país productor fue Francia con 41,4 millones de hectolitros, lo que corresponde al 16.4% de la producción mundial, seguido por Italia, con 40,1 millones de hectolitros, lo que corresponde al 16% mundial y España

queda situado como el tercer productor de vino con 30,4 millones de hectolitros que corresponden al 12% de la producción mundial.



Dibujo 3. Producción mundial de vino 2013

Fuente: Organización Internacional de la viña y el vino

Por otra parte, EE.UU. es el país no europeo de mayor producción de vino con 20,5 millones de hl. Después se encuentra Australia y Chile con una producción de 12,7 y 12,6 millones de hectolitros respectivamente.

Según datos estimados, de los 15,8 millones de hectolitros que se dejaron de producir en 2012 a nivel mundial, 15 millones de estos corresponden a productores mundiales principales, como: Francia, España e Italia. Por el contrario, países como Chile, EE.UU y Sudáfrica empezaron a aumentar su producción.

Tabla 5. Producción Mundial de Vino

Datos miles hl	2009	2010	2011	Prev 2012	% s/ total
Francia	46.269	44.322	50.757	41.422	16,44%
Italia	47.314	48.525	42.772	40.060	15,90%
España	36.093	35.353	33.397	30.392	12,06%
Alemania	9.228	6.906	9.132	9.012	3,58%
Portugal	5.868	7.133	5.610	6.141	2,44%
Otros UE	18.126	14.137	15.503	14.388	5,71%
Total UE	162.898	156.376	157.171	141.415	56,12%
EEUU	21.960	20.887	19.187	20.517	8,14%
China	12.800	13.000	13.200	14.880	5,90%
Argentina	12.135	16.250	15.473	11.778	4,67%
Chile	10.093	8.844	10.464	12.554	4,98%
Australia	11.784	11.420	11.180	12.660	5,02%
Sudafrica	9.986	9.327	9.324	10.037	3,98%
Otros	29.544	28.996	30.801	27.159	10,78%
Total No UE	108.302	108.724	109.629	109.585	43,49%
TOTAL MUNDO	272.000	264.000	267.000	252.000	100,00%

Fuente: Datos OIV; elaboración OeMv

6.2 Consumo

Como se mencionó anteriormente, el año vinícola 2012 destacó por un nivel muy bajo de producción global, que trajo como consecuencia la reducción del nivel de consumo mundial en ese mismo año y en 2013.

En Europa, tal y como ocurrió en años anteriores, los países tradicionalmente consumidores como Francia, Italia y España continuaron en recesión durante estos dos últimos años. Se evidenció una disminución en el consumo de 2,1 millones de hectolitros en Francia, 0,8 y 0,2 millones de hectolitros en Italia y España respectivamente.

Esta es la lista de los **20 países** donde más vino se consumió por persona en el año 2012 (Alonso, 2014).

1. Vaticano: 73,78 litros por persona
2. Andorra: 46,41
3. Francia: 44,19
4. San Pedro y Miquelón: 43,57

5. Eslovenia: 43,27
6. Croacia: 42,59
7. Macedonia: 41,54
8. Portugal: 40,93
9. Suiza: 40,44
10. Isla Norfolk (Australia): 39,9
11. Italia: 37,54
12. Islas Malvinas: 34,5
13. Austria: 31,87
14. Uruguay: 28,16
15. Grecia: 29,15
16. Letonia: 26,36
17. Bélgica: 24
18. Alemania: 23,98
19. Rumanía: 23,8
20. Australia: 23,68

Sin embargo, para el 2013 Estados Unidos se convirtió en el mayor consumidor dentro del mercado vitivinícola, relegando a Francia al segundo lugar después de la disminución en el consumo de 2012 como se mencionó anteriormente.

A pesar de esto, los estadounidenses se encuentran muy por debajo en cuanto a cifras del consumo per cápita, pues un francés consume 44,19 litros anuales mientras que un estadounidense consume 7,36 litros.

"En países como Francia, Italia y España, las personas solían beber mucho vino, pero los hábitos de consumo están cambiando", dijo el director general de la OIV, Jean-Marie Aurand, en declaraciones luego de una conferencia de prensa en París. "Mientras tanto, los estadounidenses empiezan a apreciar cada vez más el vino, y su población es mucho mayor", añadió (Hamaide, 2014).

6.3 Exportación Mundial

El comercio exterior en el sector vitivinícola ha adquirido bastante importancia en los últimos años.

Según datos aportados por un informe realizado por el Observatorio Español del mercado del vino, el importe mundial de vino alcanzó la cifra de 25'767.100 euros para el año 2013 con un volumen de 9'851.900 litros.

Teniendo en cuenta la suma de las exportaciones de vino de todos los países, según la OIV en este mercado se tuvo un aumento significativo en el año 2012 respecto al año 2013 (1.4%) Sin embargo, el volumen se redujo en 2,3 millones de hectolitros representando un 2,3% de pérdida.

En términos de volumen, Italia es el principal exportador dentro de la industria vitivinícola con 20,4 millones de hectolitros vendidos internacionalmente en 2013. Sin embargo, en términos de valor, Francia lidera las exportaciones ya que su facturación en exportaciones es de 7.858 millones de euros, seguido por Italia con 5.038,6 millones de euros. España ocupa el segundo puesto como proveedor mundial de vino en términos de volumen y el tercero en términos de valor, con 17,7 millones de hectolitros y 2.498 millones de euros respectivamente. En 2013, la media del valor de litro de vino francés fue de 5,40 euros, el cual fue el valor más alto dentro de los doce principales proveedores de vino mundiales, por ejemplo Italia, con precio medio de 2,46 €/l y España con 1,41 €/l.

Proveedor mundial de vino en términos de valor (millones de euros)

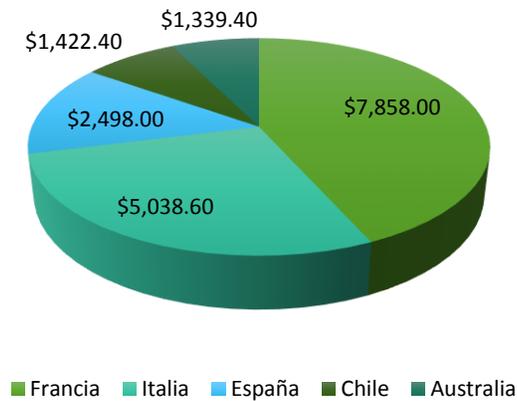


Gráfico 1. Proveedor mundial de vino en términos de valor (millones de euros)
Fuente: Elaboración propia

Proveedor mundial de vino en términos de volúmen

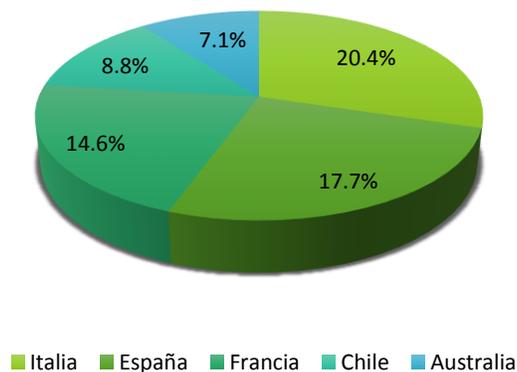


Gráfico 2. Proveedor mundial de vino en términos de volumen
Fuente: Elaboración Propia

Estos tres principales exportadores representaron el 53,4% del volumen de vino y mosto exportado y el 59,7% en cuanto al valor total exportado a nivel mundial. Francia centra más sus ventas en los vinos con mayor valor añadido, por lo que a pesar de mostrar una caída en 2012 del 2,8% en volumen, continua con una facturación estable.

Seguido a estos tres exportadores, se encuentra Chile con exportaciones de 8,8 millones de hectolitros de vino y 1.422,4 millones de euros en el año 2013. Australia se encuentra en quinto puesto de exportadores con 7,1 millones de hectolitros y 1.339,4 millones de euros.

Por otra parte, Argentina, Chile, Sudáfrica, EE.UU, Australia y Nueva Zelanda componen los 6 países nuevos exportadores y para el año 2013 participan en el mercado vitivinícola con un 31%. Esta cifra refleja una disminución en la exportación de los países europeos acompañada de nuevas ofertas por parte de los países no europeos como exportaciones de vino a granel y de envases de más de 2 litros, lo cual les está permitiendo crecer significativamente.

Tabla 6. Ranking exportaciones por países 2013

Valor €	Vino con DOP ENVASADO	TOTAL	% 13/12	% TOTAL
Alemania	172.281.933,84	404.937.595,76	11,20%	15,40%
Reino Unido	200.765.139,53	341.387.096,08	2,70%	13,00%
Francia	41.752.262,97	258.603.627,76	20,70%	9,80%
EE.UU.	148.952.823,28	256.843.023,39	1,80%	9,80%
Bélgica	26.550.889,52	116.602.464,73	14,80%	4,40%
Suiza	88.101.649,50	110.910.177,66	2,60%	4,20%
Países Bajos	58.744.907,81	104.633.174,20	12,70%	4,00%
Portugal	5.074.578,87	93.002.945,00	38,00%	3,50%
Japón	27.266.158,88	92.637.670,34	11,30%	3,50%
Italia	2.371.059,63	91.983.209,34	8,00%	3,50%
Canadá	53.780.438,04	75.745.486,60	2,90%	2,90%
China	42.167.373,45	73.786.625,20	-18,10%	2,80%
Suecia	28.524.330,56	50.822.712,20	-4,60%	1,90%
México	32.548.545,38	45.662.628,21	1,10%	1,70%
Dinamarca	23.687.957,27	45.548.863,41	4,10%	1,70%
Rusia	4.658.146,31	25.435.911,97	-24,20%	1,00%
Noruega	17.518.975,84	24.582.915,04	0,80%	0,90%
Finlandia	9.881.796,69	21.617.440,00	4,80%	0,80%
Irlanda	14.495.460,09	17.603.234,20	-10,80%	0,70%
Resto países	128.233.375,55	375.666.337,75	4,00%	14,30%
TOTALES	1.127.357.803,01	2.628.013.138,84	7,30%	100,00%

Volumen en litros	Vino con DOP ENVASADO	TOTAL	% 13/12	% TOTAL
Francia	19.830.752	356.120.901	-11,90%	19,30%
Alemania	75.790.128	299.114.843	-7,50%	16,20%
Italia	817.325	158.188.416	-16,40%	8,60%
Reino Unido	82.472.850	157.401.148	-3,50%	8,50%
Portugal	7.085.870	146.498.364	9,80%	7,90%
EE.UU.	35.304.327	78.874.614	-13,30%	4,30%
Bélgica	8.712.598	51.030.321	1,90%	2,80%
Países Bajos	27.359.015	48.924.691	1,60%	2,60%
China	15.518.005	41.504.692	-40,00%	2,20%
Japón	11.047.431	37.699.513	-2,90%	2,00%
Rusia	2.161.210	31.501.778	-41,30%	1,70%
Canadá	12.781.551	29.912.835	-23,80%	1,60%
Suiza	20.053.026	27.960.256	-18,40%	1,50%
Dinamarca	8.594.184	27.504.223	-16,30%	1,50%
Suecia	9.125.056	22.183.259	-9,20%	1,20%
México	6.296.669	13.181.041	-0,40%	0,70%
Finlandia	3.491.437	8.483.750	0,30%	0,50%
Noruega	5.809.575	8.189.147	-2,90%	0,40%
Irlanda	5.040.087	6.730.678	1,60%	0,40%
Resto países	40.066.042	295.945.760	-13,00%	16,00%
TOTALES	397.357.138	1.846.950.230	-15,70%	100,00%

Fuente: Datos OIV; elaborado por OeMv

CAPÍTULO VII: DESARROLLO DEL MODELO

En este capítulo se desarrollará un modelo basado en la metodología de dinámica de sistemas el cual está compuesto por seis etapas. Ésta metodología es una disciplina de modelado cobijada por el tipo de pensamiento sistémico que da la oportunidad para la construcción de conocimiento alrededor del aprendizaje.

La primer etapa se refiere a la conceptualización del modelo en donde iremos a definir los tres problemas logísticos que van a ser analizados. Además, describiremos el comportamiento del sistema e identificaremos los elementos del. Finalmente estableceremos cual son las relaciones causales que tienen los elementos en el sistema.

De esta etapa definiremos una hipótesis dinámica sobre el funcionamiento del sistema generando así una descripción de la estructura de realimentación y una descripción del comportamiento que se cree se generará. Estas descripciones serán representadas por medio de un diagrama que se conoce con el nombre de diagrama causal o de flujo el cual permite obtener relaciones entre sus elementos y también soluciones relevantes acerca de las consecuencias del comportamiento transitorio del sistema estudiado en este caso la cadena de abastecimiento de la industria vitivinícola.

Al finalizar la etapa de conceptualización pasaremos a la de formulación en donde valga la redundancia se formulan las ecuaciones del sistema para luego dar paso a la etapa de simulación en la que por medio de Vensim PLE que es el software de simulación para mejorar el desempeño de los sistemas del mundo real se desarrolla, analiza, y empaqueta el modelo dinámico de retroalimentación. Este software se caracteriza por su alta calidad, consistencia, realidad dimensional y trabajo en modelos flexibles.

Luego de pasar por la tercera etapa se procede a validar el modelo, a realizar un análisis de sensibilidad de las variables. Por último, una vez se obtiene el modelo de simulación de la cadena de suministro de la industria vitivinícola, el modelo se podrá utilizar para analizar y diseñar políticas relevantes del sistema. También, se podrá comprobar el impacto de políticas distintas a

las planteadas antes de correr el modelo, con el fin de conocer los efectos en diferentes escenarios o simplemente para diseñar políticas de decisión que persiga un determinado objetivo.

En la cadena de abastecimiento de la industria vitivinícola colombiana se encontraron principalmente tres problemas logísticos los cuales serán analizados y modelados bajo el pensamiento de la dinámica de sistemas con la ayuda de la herramienta informática Vensim PLE. A continuación se encuentran los problemas que serán objeto de estudio:

1. La significativa distancia del lugar donde se realiza la producción de los vinos a las viñeras.
(Alto costo logístico de transporte de la materia prima)
2. Una gestión del área de abastecimiento que planifique adecuadamente la oferta y la demanda.
3. La logística operativa de la importación de mosto de uva que mitigue los riesgos de rompimiento, pérdida, robo o interrupción del proceso de importación.

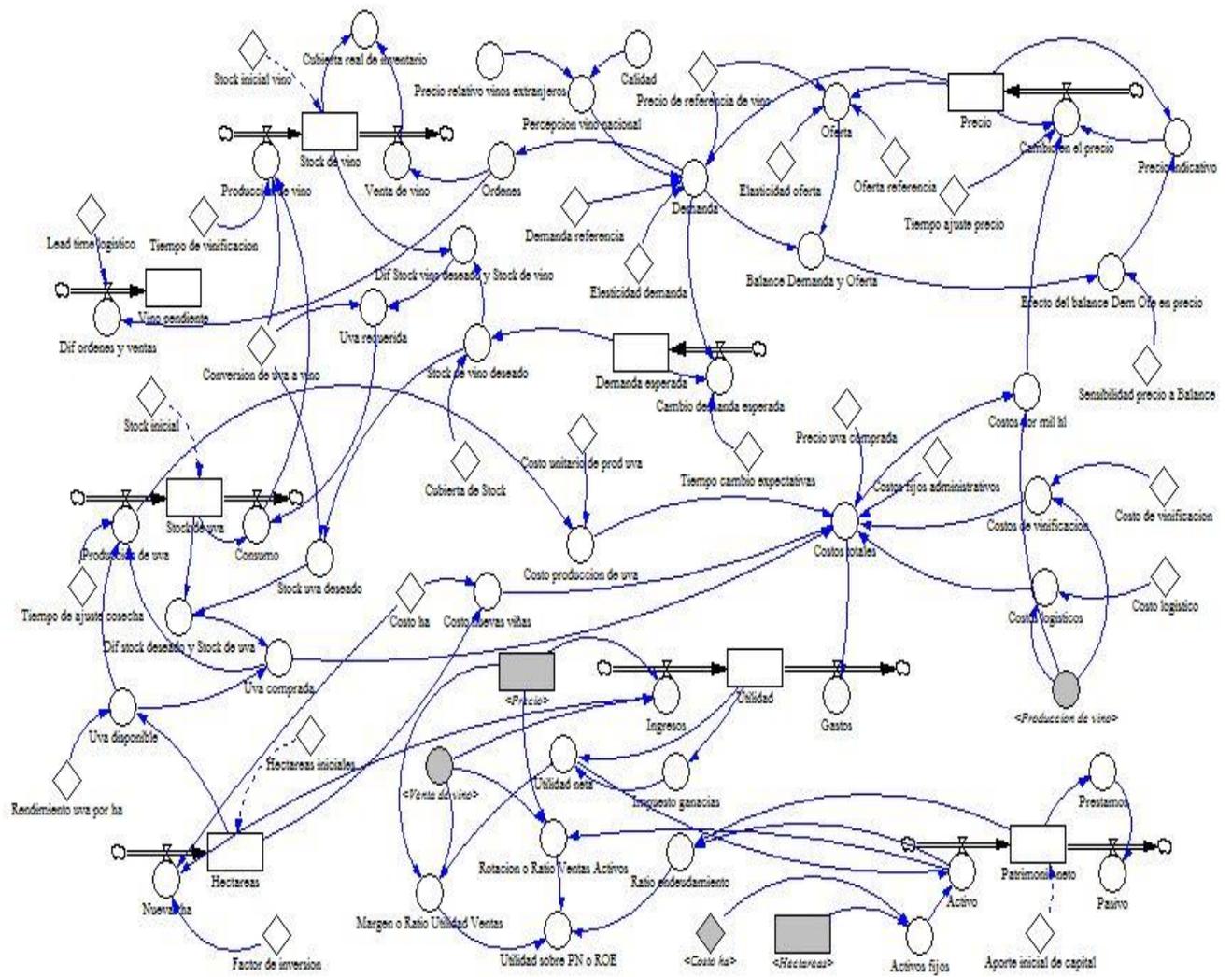


Diagrama 6. Diagrama de flujo
 Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este proyecto estudiamos y analizamos la cadena de abastecimiento de la industria vitivinícola de la cual se encontraron carencias o problemas logísticos. Se aportó una solución mediante la aplicación de un modelo basado en el pensamiento sistemático más específicamente en la metodología de Dinámica de Sistemas.

La tesis evaluó y describió el comportamiento del sistema con el fin de identificar los elementos del sistema y las relaciones causales de mayor importancia entre las variables al interior y a su vez los efectos que cada variable causaba en el desarrollo y el desempeño de la cadena de abastecimiento. El diseño del modelo se realizó con variables, indicadores, cantidades y valores reales. Sin embargo, debido a la confidencialidad exigida por la organización suministradora de la información, es imposible poner nombres o cualquier dato que deje en evidencia la identidad de la empresa.

Al estudiar la cadena de abastecimiento de la industria vitivinícola colombiana se encontraron tres problemas relevantes: la significativa distancia del lugar donde se realiza la producción de los vinos a las viñeras. (Alto costo logístico de transporte de la materia prima). Una gestión de abastecimiento que planifique adecuadamente la oferta y la demanda y una logística operativa de importación de mosto de uva que mitigue los riesgos de rompimiento, pérdida, robo o interrupción del proceso de importación. Después de construir el modelo se logró generar una solución desde el punto de vista de dinámica de sistemas para el problema concerniente a la óptima gestión de abastecimiento para planificar la oferta y demanda del vino. Mientras que para los dos problemas faltantes se realizan las recomendaciones basados en los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera y los análisis que se pudieron realizar en el transcurso de esta tesis. La primera solución que se plantea para mitigar los problemas logísticos se fundamenta básicamente en hacer acuerdos mediante contratos con los proveedores de uvas nacionales como el Consorcio del Sol de Oro y el viñedo Aim Karim donde se especifiquen los lugares de entrega de la fruta y la calidad de la misma. También se plantea firmar cláusulas mediante contrato con los proveedores internacionales del mosto de uva para que ellos sean los responsables de entregar el producto en la fábrica y asumir la responsabilidad de la importación desde el inicio hasta el final de la misma.

En último lugar, se propone la integración de todos los eslabones de la cadena de suministro con el fin de que exista una excelente comunicación entre las partes del sistema, la realización de los pedidos se de en las fechas y cantidades requeridas, exista una alta rotación de inventarios y se satisfaga las necesidades de cada segmento del mercado.

Pensamos que los modelos de simulación dinámica son una herramienta tecnológica útil y efectiva en la actualidad para los encargados de tomar decisiones en la alta gerencia pues proveen distintas alternativas de solución ante un problema identificado en entornos cambiantes y altamente competitivos pues las organizaciones generalmente realizan sus estrategias y planes de acción a corto plazo ya que al hablar de estrategias emergentes que mitiguen los riesgos que se presentan de forma esporádica las empresas no están preparadas debido a que tradicionalmente se sabe que el futuro es “incierto” por lo que las decisiones que se toman cuando ocurren problemas inesperados se toman de manera intuitiva poniendo en riesgo el funcionamiento y el desempeño productivo de la empresa.

Por la razón expuesta anteriormente, recomendamos la utilización de un modelo bajo el enfoque de la dinámica de sistemas que responda a la necesidad de generar soluciones a organizaciones que vivan en entornos cambiantes.

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, R., & Gómez, J. (s.f.). *Vinopedia*. Obtenido de <http://www.vinopedia.tv/vino-paso-a-paso/vino-rosado-de-lagrima/embotellado/>
- Acha, R., & Gómez, J. (s.f.). *Vinopedia*. Obtenido de <http://www.vinopedia.tv/vino-paso-a-paso/vino-rosado-de-lagrima/escurrido/>
- Akkermans, H., Bogerd, P., & Vos, B. (1999). Virtuous and Vicious Cycles on the Road Towards International Supply Chain Management. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(5/6), 565-582.
- Alonso, J. (2014 de Marzo de 2014). El país donde se consume más vino per cápita es... el Vaticano. *Diario ABC*.
- American Marketing Association. (1995). *AMA Dictionary*. Obtenido de <https://www.ama.org/resources/Pages/Dictionary.aspx?dLetter=C&dLetter=C>
- Arnold, M., & Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*, 40-49 .
- Bar Code Graphics. (2013). *Global trade item number*. Obtenido de www.gtin.info
- Beamon, B. (1998). Supply chain desing and analysis: Models and methods. *International Journal of Production Economics*, 55(3), 221–294.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*. Mexico: Pearson.
- Christopher, M. (1998). *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service*. London: Financial Times.
- Dirección de investigaciones. (2013). *Documento descriptivo de las líneas de invetigación*. Bogotá: Escuela de Adminstración, Universidad del Rosario.
- Fawcett, S., & Magnan, G. (2001). *Achieving World-Class Supply Chain Alignment. Benefits, Barriers, and Bridges*. Tempe: Center for Advanced Purchasing Studies.
- García, A. (2004). *La dinámica de sistemas en economía de la salud*. Murcia: Universidad de Murcia.
- García, J. M. (2014). *Dinámica de Sistemas*. Obtenido de <http://www.dinamica-de-sistemas.com/>
- Hamaide, S. (13 de Mayo de 2014). EEUU supera a Francia como nuevo líder del mercado del vino. *Reuters*.

- Lee, H., & Billington, C. (1992). Managing Supply Chain Inventory. Pitfalls and Opportunities. *Sloan Management Review*, 33(3), 65-75.
- Maurey, E. (14 de Marzo de 2013). Cadenas de abastecimiento en el sector vitivinícola. *Los andes*, pág. 23.
- Michalewicz, M., Michalewicz, Z., & Spitty, R. (2013). *Optimizing the wine supply chain*. School of Computer Science. Australia: University of Adelaide.
- Pujol, B. (1999). *Diccionario de Marketing*. Barcelona: Cultural.
- Quevedo, J. (2010). *Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora de la cadena logística y de planeamiento de las compras de una empresa peruana comercializadora de productos químicos*. Lima: Pontificia universidad católica del Perú.
- Rivera, M. (2013). *Diseño y Evaluación de Intervenciones en Organizaciones empresariales desde la Dinámica de Sistemas*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- The Chartered Institute of Marketing. (2015). *Marketing glossary*. Obtenido de <http://www.cim.co.uk/Home.aspx>
- Tommelein, I., Ballard, G., & Kaminsky, P. (2008). *Supply Chain Management for Lean Project Delivery*. Boca Raton: CRC.
- Vitasek, K. (2013). *Supply chain management. Terms and glossary*. Obtenido de http://www.cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary-2013.pdf
- Zuurbier, P. (2006). Conferencia sobre Cadenas de Abastecimiento Agroalimentarias. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.