

# **INTRODUCCIÓN**

## ANTECEDENTES

Las industrias de procesamiento de frutas y hortalizas están estimuladas por la creciente demanda de los consumidores por productos sanos y frescos que están disponibles, y que requieren un mínimo de tiempo de preparación. (*Página web: [www.inaes.gob.mx](http://www.inaes.gob.mx)*)

Los zumos de frutas representan un segmento muy importante en el global del procesamiento de la industria de la fruta, debido sobre todo a los beneficios que presenta para la salud.

Los concentrados de los zumos de frutas en general son aprovechados para la preparación de jugos a distintas densidades, siendo utilizados en la dieta alimenticia del hombre. Estos concentrados se han venido obteniendo por evaporación del agua, aplicando calor mediante equipos llamados evaporadores o concentradores, uno de los métodos para el concentrado de zumos de frutas. (*Página web: [www.inaes.gob.mx](http://www.inaes.gob.mx)*)

En la industria de los zumos de frutas muchos tipos de frutas se transforman a concentrados. La calidad de esos productos depende de las condiciones estacionales, del tipo de fruta y del método del proceso. (*Gómez D.N.*)

La demanda de productos de alta calidad a un precio aceptable está forzando a la industria de jugos o zumos hacia nuevas tecnologías para crear bebidas con apariencias y sabores frescos. (*Industrias Alimentarias*)

Los zumos concentrados de frutas presentan la ventaja de que se reduce el volumen del producto de forma importante, facilitando así el transporte y reduciendo el espacio empleado para el almacenamiento, lo que supone un abaratamiento de los costos. Además, la alta concentración de azúcar hace que la actividad microbiológica sea muy baja, alargando el tiempo de almacenamiento del producto. (*Gómez D.N.*)

Las perspectivas del mercado de bebidas no alcohólicas están dirigidas al potencial crecimiento del consumo de zumo en el mundo. Estudios del departamento de citrus de Florida (EE.UU.) indican un crecimiento del consumo del 1,5% al año para los EEUU y Canadá, del 3% al año para Europa Occidental y del 4% al año para el resto del mundo, incluido Japón y los países del sudeste asiático. (*Alimentos Argentinos*)

La producción mundial de jugos o zumos concentrados de cítricos en general se estima en 2,6 millones de toneladas. El jugo de naranja representa el 88% del total. El mercado es liderado por Brasil con el 50% del volumen elaborado, seguido por EEUU con el 40%, la Argentina aporta solo el 0,5%. (*Alimentos Argentinos*)

El zumo o jugo de pomelo concentrado ocupa el segundo lugar y presenta un fuerte crecimiento en la Argentina, aporta el 4% del total.

El zumo de limón representa el 4% del total de cítricos concentrados elaborados mundialmente. Argentina y EEUU son los principales productores.

Japón, EEUU y Brasil son los principales productores de zumo o jugo de mandarina concentrado. Argentina con el 4% del total, elabora un producto de buena aceptación. (*Alimentos Argentinos*)

En Bolivia se estima que el volumen de producción de jugos y bebidas refrescantes (No Alcohólicas), en el período 2008 a 2013 tuvo una tendencia creciente, puesto que, esta se incrementa de 495 millones de litros en 2008 a 917 millones de litros en 2012 teniendo una proyección para 2013 de 988 millones de litros. (*Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas, 2014*)

En el cuadro N°1 se presenta la producción de jugos y bebidas refrescantes.

**CUADRO N°1**  
**PRODUCCIÓN DE JUGOS Y BEBIDAS REFRESCANTES**

AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>LITROS</b>	495.812.256	631.995.304	797.441.909	808.055.942	917.692.428	988.290.160

Fuente: Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas, 2014

Para el año 2008, existe un consumo de 479 millones de litros incrementándose hasta 927 millones de litros para 2012, teniendo una proyección para 2013 de 902 millones de litros. (*Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas, 2014*)

El consumo de jugos y bebidas refrescantes se presentan en el cuadro N°2.

**CUADRO N°2**  
**CONSUMO DE JUGOS Y BEBIDAS REFRESCANTES**

<b>AÑO</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>LITROS</b>	479.080.805	713.401.277	819.051.641	874.572.352	926.772.801	902.977.746

Fuente: Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas, 2014

En las ciudades troncales de Bolivia (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz) existen plantas dedicadas al procesamiento industrial de jugos y bebidas refrescantes, las cuales concentran el 79% del mercado de procesados; entre ellas están: Grupo Industrial de Bebidas S.A. Frut-All; PIL Andina; Industrias Alimenticias Del Valle; Compañía de Alimentos Delizia Ltda. Tampico; Watts Compañía de Alimentos S.A.; Embotelladora la Cascada; Embol S.A.; Embotelladora de Refrescos Internacionales.

Los jugos o zumos de cítricos se producen por concentración de los jugos; obtenidos por medios mecánicos adecuados a partir de naranjas, mandarinas, pomelos, limas, limones y pueden ser conservados por métodos físicos (refrigeración o congelación) o químicos (ácido benzoico, sórbico o mezcal de ambos). (*Página web: [www.lemonconcentrate.com](http://www.lemonconcentrate.com)*)

Las frutas cítricas se desarrollan en casi todas las regiones del mundo. Las numerosas especies del género citrus provienen de las zonas tropicales y subtropicales de Asia; desde allí se distribuyeron a las otras regiones del mundo donde hoy se cultivan cítricos. Sus frutas atrajeron la atención de los pueblos primitivos, lo cual supone que ya se cultivaban mucho tiempo antes de que aparecieran en los países europeos. Sus frutas son parte de la vida de cada día de millones de personas alrededor del mundo. (*Página web: [www.inta.gov.ar](http://www.inta.gov.ar)*)

La producción de los cítricos muestra un ritmo creciente y continuo a lo largo del año; en el cuadro N°3 se presenta a los principales productores de cítricos en el mundo.

**Cuadro N°3**  
**PAÍSE PRODUCTORES DE FRUTAS CÍTRICAS**

<b>PAÍS</b>	<b>CANTIDAD (Toneladas)</b>
Brasil	20.252.412
Estados Unidos	14.874.140
China	10.460.000
México	6.874.517
España	5.734.200
India	4.870.000
Rep. Islámica de Irán	3.250.000
Italia	3.084.000
Argentina	2.706.000
Turquía	2.193.000
Pakistán	1.897.000
Japón	1.643.000
Sudáfrica	1.538.769
Grecia	1.281.000
Tailandia	1.079.500
Marruecos	983.700

Fuentes: Food & Agriculture Organization (F.A.O), 2012

Uno de los frutos cítricos a emplear por su sabor dulce y aromático es la mandarina; la cual proviene de las zonas tropicales de Asia, originaria del lejano Oriente (Antigua China) y su cultivo data desde el año 2000 A.C. Las mandarinas son bajas en grasas saturadas, colesterol y sodio. Son una fuente de fibra, y de las vitaminas A y C, pero muchas de sus calorías provienen de glucosa. Las mandarinas pueden reducir el riesgo de cáncer de hígado, ayudan a destruir moléculas inestables en el cuerpo, también conocidas como radicales libres; reducen el colesterol, y ayudan con la pérdida de peso. (*Página web: [www.elsaltaor.com/index](http://www.elsaltaor.com/index)*)

La producción de la mandarina a nivel mundial es notable por lo que en el cuadro N° 4 se presenta los países productores de este fruto cítrico.

**Cuadro N° 4**  
**PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE MANDARINA**

<b>PAÍS</b>	<b>CANTIDAD (Ton/año)</b>
China	15.185.000
España	1.974.000
Brasil	1.206.000
Japón	1.066.000
Marruecos	1.042.000
Corea del Sur	778.000
Egipto	748.000
Turquía	744.000
Irán	702.000
Tailandia	670.000
Pakistán	640.000
Argentina	600.000
Resto del Mundo	4.156.000
<b>Total Mundial</b>	<b>29.511.000</b>

Fuentes: Food & Agriculture Organization (FAO), 2012

La oferta de cítricos que existe en el mercado nacional (Bolivia) está basada en una economía de libre mercado pues los productores se encuentran en libre competencia; registrándose una variedad de los mismos que se dedican a la producción de estos frutos. En el cuadro N° 5 se presenta la producción anual de cítricos en Bolivia y en el cuadro N° 6 la producción anual de cítricos en el departamento de Tarija.

**Cuadro N° 5**  
**PRODUCCIÓN ANUAL DE CÍTRICOS EN BOLIVIA**

<b>FRUTA</b>	<b>SUPERFICIE (Hectáreas)</b>	<b>PRODUCCIÓN (Toneladas métricas)</b>	<b>RENDIMIENTO (Kg/ha)</b>
Naranja	25.536	186.260	7.294
Mandarina	16.720	134.252	8.029
Limón	3.345	15.265	4.563
Lima	912	3.799	4.166
Toronja	423	2.501	5.912

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria INE, 2012

**Cuadro N° 6**  
**PRODUCCIÓN ANUAL DE CÍTRICOS EN TARIJA**

<b>FRUTA</b>	<b>SUPERFICIE</b> (Hectáreas)	<b>PRODUCCIÓN</b> (Toneladas métricas)	<b>RENDIMIENTO</b> (Kg/ha)
Naranja	1.105	6.562	5.938
Mandarina	475	3.049	6.419
Limón	172	1.180	6.860
Lima	93	470	5.054
Toronja	19	180	9.473

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria INE, 2012

Observando en los cuadros anteriores; la producción de cítricos en el departamento de Tarija está constituido por las especies de naranja, mandarina, limón, lima y pomelo con distintas variedades, que conforman un periodo de cosecha que se extiende de junio a octubre. Cada una de éstas tiene su tendencia evolutiva propia, dependiendo de su inserción en el mercado regional o nacional.

En el cuadro N°7 se presenta la producción de la mandarina en el Departamento de Tarija evaluado en hectáreas, toneladas métricas y el rendimiento por hectárea.

**Cuadro N° 7**  
**PRODUCCIÓN DE MANDARINA EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA**

<b>AÑO</b>	<b>SUPERFICIE</b> (Hectáreas.)	<b>PRODUCCIÓN</b> (Toneladas métricas)	<b>RENDIMIENTO</b> (kg/ha)
2010	441	3.499	7.934
2011	445	3.469	7.796
2012	466	3.694	7.927
2013	475	3.274	6.893

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

En el mercado regional, el principal producto que se puede encontrar derivado de la naranja, es el jugo de la misma. Los jugos de otras frutas cítricas se encuentran en menor proporción, como es el caso del jugo de mandarina, pomelo y limón.

La mandarina es una de las numerosas frutas del género Citrus, siendo la región sur del departamento de Tarija (Gran Chaco, O'Connor y Arce) la principal productora,

el hecho de procesar las frutas cítricas producidas en el departamento brinda una apertura a nuevos mercados, siendo una alternativa para seguir generando nuevas tecnologías y comenzar a ser competitivos en este sector de la economía; por lo que productos elaborados son una alternativa para aprovechar la producción existente. (*Amezaga C.A., 2010*)



## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general:

- Determinar las variables óptimas en el proceso de elaboración de zumo concentrado de mandarina de la variedad criolla (Citrus Reticulata).

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el análisis fisicoquímico de la variedad de mandarina a utilizar
- Seleccionar el método adecuado para la elaboración de zumo concentrado de mandarina
- Realizar el diseño factorial
- Controlar la calidad del producto zumo concentrado de mandarina

## JUSTIFICACIÓN

En el presente proyecto de investigación se pretende aportar información técnica sobre el proceso de elaboración de jugo concentrado de mandarina para dar valor agregado a este producto alimenticio tal que permita su conservación y consumo en todas las épocas del año.

El estudio de jugo concentrado de mandarina es de mucha importancia pues al encontrar las variables óptimas para el proceso se aportará con información necesaria para la conservación de este fruto cítrico, el cual, al ser de consumo estacional (especialmente en las épocas de invierno), desaparece en otras épocas del año y debido a esto los productores de este rubro no logran vender toda su producción la misma que se deteriora sin ser aprovechada por la población.

El concentrado de jugos es utilizado por varias industrias alimenticias en el mundo las cuales se han ido modificando y adecuando tecnológicamente para mejorar las características de los productos alimenticios. Este es un proceso de gran aplicación, entre los alimentos más comunes incluyen como los jugos y néctares de frutas, jarabes, mermeladas y jaleas, pasta de tomate y otros.

Utilizando el proceso de concentrado con un adecuado control de las variables se pretende disminuir el peso y volumen de la mandarina, manteniendo sus propiedades nutritivas y organolépticas permitiendo un fácil almacenamiento y transporte.

Las frutas concentradas presentan un mayor poder alimenticio; dado que al perder gran parte de su contenido en agua se concentran en hidratos de carbono, sustancias pépticas, proteínas, grasa y sales minerales que se encuentra en el fruto.

Muchas industrias alimenticias utilizan los jugos concentrados de frutas como materia prima entre las cuales citamos:

- Lácteos. Son las empresas cuya función primordial es la producción de helados, postres, yogurt, mermeladas, tortas, donde utilizan frutas frescas y/o

concentradas como parte de la materia prima para la elaboración de sus productos.

- Bebidas de jugos y gaseosas no alcohólicas. Son empresas productoras y comercializadoras de jugos y bebidas gaseosas no alcohólicas. Algunas de estas empresas necesitan jugos concentrados de frutas y esencias para elaborar dichas bebidas.

A nivel nacional las industrias que ofrecen jugos diluidos como TAMPICO, PIL ANDINA, ARUBA y DELIZIA importan jugos concentrados de la República Argentina, tal es el caso de TAMPICO que para los periodos comprendidos entre abril 2006 y marzo 2007 la empresa elaboró 21.600 toneladas de jugos y la industria DELIZIA entre abril 2007 y marzo de 2008 elaboró 18.700 toneladas de jugos, importando los concentrados para la elaboración de sus productos. (*Amezaga C.A., 2010*)

Además, la producción de frutas cítricas según datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), el año 2013 en Bolivia se produjeron 125.989.000 Kg/año de naranja, 73.184.000 Kg/ año de mandarina, 15.265.000 Kg/año de limón, 3.799.000 Kg/año de lima y 2.501.000 Kg/año de toronja/pomelo; específicamente, en el departamento de Tarija en especial la producción de la Mandarina presenta una producción de 3.274.000 Kg/año. Lo que hace que el departamento tenga un promedio de 6% de la producción de cítricos en todo el país considerando que el 40% de toda la fruta del departamento se consume de manera tradicional y el 20% se comercializa al interior del país y un 5% se utiliza de manera artesanal y un 35% como pérdidas diversas. (*Instituto Nacional de Estadísticas-INE*).