

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**“ELABORACIÓN DE CONFITADO DE UVILLA (*Physalis Peruviana*  
*L.*) MONDADA Y SIN MONDAR, UTILIZANDO TRES  
CONCENTRACIONES DE JARABE Y TRES TIPOS DE GLASEADO ”**

Tesis previa a la obtención del Título de  
**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

## **AUTORES**

Tania Patricia Cuasapaz Obando

Silvana Fernanda Martínez Arcos

## **DIRECTOR:**

Dra. Lucía Yépez Vásquez

**Ibarra – Ecuador**

**2012**

## AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer primordialmente a **DIOS**, por sus manifestaciones de amor y fuerza durante nuestra investigación.

A nuestra querida e inolvidable **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES, ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**, lugar donde no solamente nos formamos científicamente sino también aprendimos valores éticos y morales.

A la **Doctora Lucía Yépez, Directora de Tesis**, quien desde el principio aceptó amablemente ser la guía de esta investigación y nos brindó su apoyo incondicional.

Al **Ingeniero Mario Chuquizan** una infinita gratitud por su ayuda desinteresada e incondicional, de quien admiramos su bondad y es para nosotras un ejemplo de vida.

Al **Ingeniero Marco Cahueñas, Biometrista**, por su contribución con la investigación y por sus palabras de aliento, nunca olvidaremos su carisma, alegría y su forma de ver la vida.

Al **nuestros Asesores: Ing. Marcelo Vacas, Ing. Ángel Satama y Abg. César Ponce** por su aportes que contribuyeron a mejorar nuestra investigación.

Al **Doctor José Moreno y al Ingeniero Jorge Torres** por su colaboración con los análisis del producto y fue para nosotras un gusto compartir y conocer a la persona que ellos son.

A nuestros **Docentes** que durante toda la carrera nos brindaron sus conocimientos y su amistad.

A nuestros **Padres** por todo su amor y apoyo absoluto brindado durante el desarrollo de la tesis.

A **nuestros queridos compañeros** y ahora amigos, por su preocupación y apoyo. Gracias por todos los momentos compartidos, por las experiencias memorables, a todos les deseamos éxitos, que Dios les bendiga.

# **DEDICATORIA**

*Dedicado con infinito amor a **DIOS**, el dueño de mi vida y quien cada día me da muestras de su presencia.*

*A mi hermosa familia, uno de los más grandes regalos recibidos por Dios, en especial a mis ejemplos de vida, los abuelitos más maravillosos que pueden existir: Dalvita y Bolívar, a mi madre, mi padre y hermanos, a mis queridos tíos y primos, y por supuesto a los más peques de la casa: Santy, Nerhusito, Camilita, Nareth y Davicito los dueños de nuestros corazones. Mil gracias familia por su apoyo incondicional, por su cariño y amor, por el lugar que me dan en sus vidas.*

*A otro de los bondadosos obsequios de Dios, mis **AMIGOS**, por los entrañables momentos compartidos, por su verdadera amistad, por todo lo que he aprendido de Uds. y por el lugar tan importante que tienen en mi vida.*

*A mis queridos **ex compañeros** por haber vivido la emocionante formación en el camino de la **AGROINDUSTRIA**, mi carrera, mi pasión.*

**Tanía C.**

# *DEDICATORIA*

*Dedico esta tesis a Dios, por haberme dado el privilegio de vivir y formar parte de una grande y linda familia.*

*A mis padres FERNANDO y AIDA quienes son la motivación principal para ser cada día mejor.*

*A mi madre AÍDA quien es mi vida, orgullo y fuerza para seguir adelante.*

*A mi ángel de la guarda POLITA quien desde el cielo guía mi camino y me da su bendición.*

*A mis hermanos Toca, Jhonny, Estefanía por su cariño y amor que me brindan día a día.*

*A mis tíos y primos especialmente a mi tío WIMPER quien fue mi primer consejero y por ser ejemplo de lucha para mí. También a mi tía Fanny mi segunda madre, amiga y luz en mi vida.*

*A mis compañeros y amigos quienes durante estos cinco años compartimos momentos inolvidables.*

*Aprendí que no se puede dar marcha atrás, que la esencia de la vida es ir hacia adelante. La vida, en realidad, es una calle de sentido único. ([Agatha Christie](#))*

*FERNANDA MARTÍNEZ A.*

# ÍNDICE GENERAL

## PRESENTACIÓN

## AGRADECIMIENTO

## DEDICATORIA

## CAPÍTULO I

### GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.3 HIPÓTESIS.....	4

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

2.1 UVILLA.....	6
2.1.1 Clasificación taxonómica.....	7
2.1.2 Variedades de uvilla.....	7
2.1.3 Origen y distribución geográfica.....	8
2.1.3.1 Principales Zonas Cultivadoras en Ecuador.....	8
2.1.4 Descripción botánica.....	9
2.1.5 Agroecología.....	10
2.1.6 Cultivo.....	10
2.1.6.1 Conducción.....	11
2.1.6.2 Cosecha .....	11
2.1.7 Usos y subproductos de la uvilla.....	15
2.1.8 Valor nutricional.....	15
2.1.9 Evolución de las exportaciones.....	16
2.2 MONDADO QUÍMICO.....	18

2.2.1	Precauciones .....	19
<b>2.3</b>	<b>CONFITERÍA.....</b>	<b>21</b>
2.3.1	Confitado.....	22
2.3.2	Deshidratación osmótica.....	23
2.3.3	Presión osmótica.....	25
<b>2.4</b>	<b>SECADO.....</b>	<b>26</b>
2.4.1	Finalidades del secado.....	27
2.4.2	Clasificación de la operación de secado.....	27
2.4.3	Tipos de secadores.....	28
2.4.3.1	Secadores de calentamiento directo.....	28
2.4.3.2	Secadores de calentamiento indirecto.....	28
2.4.4	Componentes de un secador.....	29
2.4.4.1	Ejemplos de algunos secadores.....	30
2.4.4.1.1	Secador De Bandejas.....	30
2.4.4.1.2	Secador Rotatorio.....	31
2.4.4.1.3	Secadores De Túnel.....	32
2.4.4.1.4	Secador De Banda.....	33
<b>2.5</b>	<b>GLASEADO.....</b>	<b>34</b>
2.5.1	Néctar.....	34
2.5.1.1	Definición.....	34
2.5.2	Jarabe de maíz.....	35
2.5.2.1	Definición.....	35
2.5.2.2	Usos del jarabe de maíz.....	38
2.5.3	Caramelo.....	39

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1</b>	<b>MATERIALES Y EQUIPOS.....</b>	<b>41</b>
3.1.1	<b>Materia prima.....</b>	<b>41</b>
3.1.2	Insumos.....	41
3.1.3	Reactivos.....	41

3.1.4	Materiales.....	42
3.1.5	Equipos.....	43
<b>3.2</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>44</b>
3.2.1	Caracterización del área de estudio.....	44
3.2.2	Factores en estudio.....	44
3.2.3	Tratamientos.....	45
3.2.4	Diseño experimental.....	46
3.2.5	Características del experimento.....	46
3.2.6	Unidad Experimental.....	47
3.2.7	Análisis de la varianza.....	46
3.2.8	Análisis Funcional.....	47
<b>3.3</b>	<b>VARIABLES EVALUADAS</b>	
3.3.1	Variables Cuantitativas.....	47
3.3.2	En la materia prima.....	48
3.3.2.1	En el proceso de confitado.....	49
3.3.2.2	En el producto final.....	51
3.3.3	Variables cualitativas.....	53
<b>3.4</b>	<b>RECOPIACIÓN DE DATOS.....</b>	<b>55</b>
3.4.1	Determinación de humedad.....	55
3.4.2	Determinación de sólidos solubles (°Brix) .....	55
3.4.3	Determinación de pH.....	56
3.4.4	Determinación de acidez titulable ( mg de ac. Citrico/100ml de muestra).....	56
3.4.5	Determinación de la Fibra.....	57
3.4.6	Determinación de Fósforo.....	58
3.4.7	Determinación de Cenizas.....	59

### **3.5. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO**

3.5.1	Diagrama de bloques para la elaboración del confitado de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) Mondada y sin mondada, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado.....	<b>60</b>
3.5.2	Diagrama de Flujo para elaborar confitado de uvilla ( <i>Physalis peruviana</i> L.) mondada y sin mondada, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado.....	<b>62</b>
3.5.3	Descripción del proceso.....	<b>64</b>
3.5.4	Diagrama de bloques para la elaboración del glaseado néctar.....	<b>71</b>
3.5.5	Diagrama de bloques para la elaboración del glaseado caramelo.....	<b>74</b>

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

<b>4.1</b>	<b>Caracterización de la materia prima.....</b>	<b>78</b>
<b>4.2</b>	<b>En el proceso de confitado.....</b>	<b>79</b>
4.2.1	°Brix en las diferentes concentraciones del jarabe en la etapa de confitado.....	<b>79</b>
4.2.2	Tiempo en la etapa de confitado.....	<b>83</b>
4.2.3	pH en la etapa de confitado.....	<b>88</b>
4.2.4	Masa final de la uvilla y porcentaje de pérdida de masa en el proceso de confitado.....	<b>91</b>
<b>4.3</b>	<b>En el producto final.....</b>	<b>95</b>
4.3.1	Rendimiento en el producto terminado.....	<b>95</b>
4.3.2	Humedad en el producto terminado.....	<b>100</b>
4.3.3	°Brix en el producto terminado.....	<b>108</b>
4.3.4	Acidez titulable en el producto terminado.....	<b>114</b>
4.3.5	pH en el producto terminado.....	<b>119</b>
4.3.6	Curvas de deshidratación osmótica en la etapa de confitado.....	<b>126</b>
<b>4.4</b>	<b>Análisis sensorial del producto terminado.....</b>	<b>128</b>

4.4.1	Olor.....	130
4.4.2	Color.....	131
4.4.3	Sabor.....	132
4.4.4	Textura.....	133
4.5	Análisis físico químico para los tres mejores tratamientos.....	134
4.6	Balance de materiales para los tres mejores tratamientos.....	135
4.7	Costos para los tres mejores tratamientos.....	137

## **CAPÍTULO V**

CONCLUSIONES.....	139
RECOMENDACIONES.....	142

## **CAPÍTULO VI**

RESUMEN.....	144
SUMMARY.....	146

## **CAPÍTULO VII**

BIBLIOGRAFÍA.....	149
LINCOGRAFÍA.....	151

## **CAPÍTULO VIII**

<b>ANEXOS.....</b>	<b>155</b>
<b>ANEXO 1:</b> Norma del Codex para la uchuva... ..	<b>155</b>
<b>ANEXO 2:</b> Estados de maduración de la uvilla según la norma ICONTEC.....	<b>163</b>
<b>ANEXO 3:</b> Zonas de de uvilla en la sierra del ecuador (color naranja), zonas menor producción de uvilla (color amarillo).....	<b>164</b>
<b>ANEXO 4:</b> Variación de la concentración de jarabe (60°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas mondadas.....	<b>165</b>
<b>ANEXO 5:</b> Variación de la concentración de jarabe (65°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas mondadas.....	<b>166</b>
<b>ANEXO 6:</b> Variación de la concentración de jarabe (70°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas mondadas.....	<b>167</b>
<b>ANEXO 7:</b> Variación de la concentración de jarabe (60°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas sin mondar.....	<b>168</b>
<b>ANEXO 8:</b> Variación de la concentración de jarabe (65°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas sin mondar.....	<b>169</b>
<b>ANEXO 9:</b> Variación de la concentración de jarabe (70°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas sin mondar.....	<b>170</b>
<b>ANEXO 10:</b> Variación de las concentraciones de jarabe en la etapa de confitado.....	<b>171</b>
<b>ANEXO 11:</b> Variación del tiempo en la etapa de confitado.....	<b>171</b>
<b>ANEXO 12:</b> Determinación del Contenido Acuoso: Método AOAC 925.10.....	<b>172</b>
<b>ANEXO 13:</b> Determinación de la Acidez (como ác.Cítrico): Método AOAC 950.15 <sup>a</sup> .....	<b>173</b>
<b>ANEXO 14:</b> Determinación del pH: Método AOAC 981.12.....	<b>174</b>

<b>ANEXO 15:</b> Determinación del Sólidos Solubles (°Brix): Método AOAC 932.14C.....	<b>176</b>
<b>ANEXO 16:</b> Norma Inen 1529-10 para el control microbiológico de los alimentos.....	<b>177</b>
<b>ANEXO 17:</b> Análisis físico-químico de los tratamientos.....	<b>184</b>
<b>ANEXO 18:</b> Caracterización de la materia prima: uvilla mondada y sin mondar.....	<b>187</b>
<b>ANEXO 19:</b> Análisis microbiológicos de los tratamientos.....	<b>188</b>
<b>ANEXO 20:</b> Análisis de los tres mejores tratamientos.....	<b>189</b>
<b>ANEXO 21:</b> Hoja de encuesta para la evaluación sensorial.....	<b>190</b>
<b>ANEXO 22:</b> Rangos de la variable olor determinados en la evaluación sensorial.....	<b>193</b>
<b>ANEXO 23:</b> Rangos de la variable color determinados en la evaluación sensorial.....	<b>194</b>
<b>ANEXO 24:</b> Rangos de la variable sabor determinados en la evaluación sensorial.....	<b>195</b>
<b>ANEXO 25:</b> Rangos de la variable textura determinados en la evaluación sensorial.....	<b>196</b>

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pag.</b>
<b>Cuadro 1:</b> Clasificación taxonómica de la uvilla.....	<b>7</b>
<b>Cuadro 2:</b> Condiciones óptimas para el cultivo de la uvilla.....	<b>10</b>
<b>Cuadro 3:</b> Composición química de la uvilla por 100 g de fruta.....	<b>13</b>
<b>Cuadro 4:</b> Contenido de minerales de la uvilla en 100 g de fruta.....	<b>14</b>
<b>Cuadro 5:</b> Composición química en vitaminas de la uvilla.....	<b>14</b>
<b>Cuadro 6:</b> Exportaciones Ecuatorianas de la uvilla.....	<b>16</b>

<b>Cuadro 7:</b> Clasificación.....	<b>21</b>
<b>Cuadro 8:</b> Procedimiento para la elaboración del jarabe de maíz.....	<b>38</b>
<b>Cuadro 9:</b> Ubicación del área de estudio.....	<b>44</b>
<b>Cuadro 10:</b> Tratamientos en estudio.....	<b>45</b>
<b>Cuadro 11:</b> Diseño del ADEVA.....	<b>46</b>
<b>Cuadro 12:</b> Caracterización De La Materia Prima (Uvilla Sin Mondar).....	<b>78</b>
<b>Cuadro 13:</b> Caracterización De La Materia Prima (Uvilla Mondada).....	<b>78</b>
<b>Cuadro 14:</b> Variación de °Brix en las diferentes concentraciones del jarabe en la etapa de confitado.....	<b>79</b>
<b>Cuadro 15:</b> Análisis de varianza de °Brix en la etapa de confitado.....	<b>79</b>
<b>Cuadro 16:</b> Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	<b>80</b>
<b>Cuadro 17:</b> Prueba DMS para el factor U (Uvilla).....	<b>81</b>
<b>Cuadro 18:</b> Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe).....	<b>81</b>
<b>Cuadro 19:</b> Variación del tiempo en la etapa de confitado.....	<b>83</b>
<b>Cuadro 20:</b> Análisis de varianza del tiempo en la etapa de confitado.....	<b>83</b>
<b>Cuadro 21:</b> Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	<b>84</b>
<b>Cuadro 22:</b> Prueba DMS para el factor U(Uvilla).....	<b>84</b>
<b>Cuadro 23:</b> Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe).....	<b>85</b>
<b>Cuadro 24:</b> Variación del pH en la etapa de confitado.....	<b>88</b>
<b>Cuadro 25:</b> Análisis de varianza del pH en la etapa del confitado.....	<b>88</b>
<b>Cuadro 26:</b> Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	<b>89</b>
<b>Cuadro 27:</b> Prueba DMS para el factor U (Uvilla).....	<b>89</b>
<b>Cuadro 28:</b> Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe).....	<b>89</b>

<b>Cuadro 29:</b> Masa final de la uvilla y porcentaje de pérdida de masa, de la primera repetición.....	<b>90</b>
<b>Cuadro 30:</b> Masa final de la uvilla y porcentaje de pérdida de masa, de la segunda repetición.....	<b>91</b>
<b>Cuadro 31:</b> Masa final de la uvilla y porcentaje de pérdida de masa, de la tercera repetición.....	<b>92</b>
<b>Cuadro 32:</b> Variación del rendimiento en el producto terminado.....	<b>95</b>
<b>Cuadro 33:</b> Análisis de varianza del rendimiento en el producto terminado.....	<b>96</b>
<b>Cuadro 34:</b> Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	<b>97</b>
<b>Cuadro 35:</b> Prueba DMS para el factor G (Tipos de glaseado).....	<b>98</b>
<b>Cuadro 36:</b> Variación de la humedad en el producto terminado.....	<b>100</b>
<b>Cuadro 37:</b> Análisis de varianza de la Humedad en el producto terminado.....	<b>101</b>
<b>Cuadro 38:</b> Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	<b>102</b>
<b>Cuadro 39:</b> Prueba DMS para el factor U (Uvilla).....	<b>103</b>
<b>Cuadro 40:</b> Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe).....	<b>103</b>
<b>Cuadro 41:</b> Prueba DMS para el factor G (Tipos de glaseado).....	<b>103</b>
<b>Cuadro 42:</b> Variación de °Brix en el producto terminado.....	<b>109</b>
<b>Cuadro 43:</b> Análisis de varianza °Brix en el producto terminado.....	<b>109</b>
<b>Cuadro 44:</b> Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	<b>111</b>
<b>Cuadro 45:</b> Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe).....	<b>112</b>
<b>Cuadro 46:</b> Prueba DMS para el factor G (Tipos de glaseado).....	<b>112</b>
<b>Cuadro 47:</b> Variación de Acidez titulable en el producto terminado.....	<b>113</b>

<b>Cuadro 48:</b> Análisis de varianza de la Acidez titulable en el producto terminado.....	<b>114</b>
<b>Cuadro 49:</b> Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	<b>115</b>
<b>Cuadro 50:</b> Prueba DMS para el factor U (Uvilla).....	<b>116</b>
<b>Cuadro 51:</b> Variación del pH en el producto terminado.....	<b>120</b>
<b>Cuadro 52:</b> Análisis de varianza del pH en el producto terminado.....	<b>121</b>
<b>Cuadro 53:</b> Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.....	<b>122</b>
<b>Cuadro 54:</b> Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe).....	<b>123</b>
<b>Cuadro 55:</b> Análisis de Friedman para las variables de evaluación sensorial.....	<b>130</b>
<b>Cuadro 56:</b> Análisis Físico químico para los tres mejores tratamientos.....	<b>135</b>
<b>Cuadro 57:</b> Análisis Físico químico para el tratamientos T5.....	<b>135</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pag.</b>
<b>Gráfico 1:</b> Representación gráfica de °Brix en la etapa del confitado.....	<b>83</b>
<b>Gráfico 2:</b> Representación gráfica del tiempo en la etapa del confitado.....	<b>88</b>
<b>Gráfico 3:</b> Representación gráfica del pH en la etapa del confitado.....	<b>92</b>
<b>Gráfico 4:</b> Representación gráfica del Rendimiento.....	<b>99</b>
<b>Gráfico 5:</b> Representación gráfica de la variable humedad en el producto terminado.....	<b>108</b>
<b>Gráfico 6:</b> Representación gráfica de Sólidos solubles en el producto terminado.....	<b>114</b>
<b>Gráfico 7:</b> Representación gráfica de Acidez titulable en el producto terminado.....	<b>119</b>

<b>Gráfico 8:</b> Representación gráfica del pH en el producto terminado.....	<b>126</b>
<b>Gráfico 9:</b> Caracterización del olor en el producto terminado.....	<b>131</b>
<b>Gráfico 10:</b> Caracterización del color en el producto terminado.....	<b>132</b>
<b>Gráfico 11:</b> Caracterización del sabor en el producto terminado.....	<b>133</b>
<b>Gráfico 12:</b> Caracterización de la textura en el producto terminado.....	<b>134</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pag.</b>
<b>Fig. 1:</b> Evolución de las exportaciones de uvilla ecuatoriana.....	<b>17</b>
<b>Fig. 2:</b> Principales destinos de las exportaciones de uvilla Ecuatoriana.....	<b>17</b>
<b>Fig. 3:</b> Ósmosis a nivel de partículas. Flujo osmótico a través de una membrana permeable de manera selectiva (semipermeable) al agua. .....	<b>24</b>
<b>Fig. 4:</b> Componentes de un secador.....	<b>29</b>
<b>Fig. 5:</b> Secador de cabina o bandeja.....	<b>30</b>
<b>Fig. 6:</b> Secador rotatorio, flujo en paralelo.....	<b>31</b>
<b>Fig. 7:</b> Secadores de túnel.....	<b>32</b>
<b>Fig. 8:</b> Secador de banda de flujo transversal.....	<b>33</b>
<b>Fig. 9:</b> Representación de la Interacción de UxC (Uvilla x Concentraciones de jarabe).....	<b>87</b>
<b>Fig. 10:</b> Representación de la Interacción de UxC (Uvilla x Concentraciones de jarabe).....	<b>91</b>
<b>Fig. 11:</b> Representación de la Interacción de UxC (Uvilla x Concentraciones de jarabe).....	<b>105</b>
<b>Fig. 12:</b> Representación de la Interacción de UxG (Uvilla x Tipos de glaseados).....	<b>106</b>

<b>Fig. 13:</b> Representación de la Interacción de CxG (Concentraciones de jarabe x Tipos de glaseados).....	<b>107</b>
<b>Fig. 14:</b> Representación de la Interacción de CxG (Concentraciones de jarabe x Tipos de glaseados).....	<b>113</b>
<b>Fig. 15:</b> Representación de la Interacción de UxC (Uvilla x Concentraciones de jarabe).....	<b>124</b>
<b>Fig. 16:</b> Representación de la Interacción de CxG (Concentraciones de jarabe x Tipos de glaseados).....	<b>125</b>

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pag.
<b>Fotografía 1:</b> Balanza.....	<b>49</b>
<b>Fotografía 2:</b> Refractómetro ABBE.....	<b>49</b>
<b>Fotografía 3:</b> Balanza infrarrojo.....	<b>49</b>
<b>Fotografía 4:</b> pH-Meter HANNA HI8424(22).....	<b>50</b>
<b>Fotografía 5:</b> Acidez de la materia prima.....	<b>50</b>
<b>Fotografía 6:</b> Balanza analítica.....	<b>50</b>
<b>Fotografía 7:</b> Refractómetro.....	<b>51</b>
<b>Fotografía 8:</b> pH-Meter.....	<b>52</b>
<b>Fotografía 9:</b> Refractómetro ABBE.....	<b>52</b>
<b>Fotografía 10:</b> Balanza infrarrojo.....	<b>53</b>
<b>Fotografía 11:</b> Recepción de muestras.....	<b>55</b>
<b>Fotografía 12:</b> Evaluación sensorial.....	<b>55</b>
<b>Fotografía 13:</b> Llenado de encuestas.....	<b>55</b>
<b>Fotografía 14:</b> Determinación de humedad.....	<b>56</b>
<b>Fotografía 15:</b> Refractómetro ABBE.....	<b>56</b>
<b>Fotografía 16:</b> Medición del pH.....	<b>57</b>
<b>Fotografía 17:</b> Determinación de la acidez.....	<b>57</b>
<b>Fotografía 18:</b> Adición de ácido sulfúrico.....	<b>58</b>
<b>Fotografía 19:</b> Mezclado de la muestra.....	<b>59</b>
<b>Fotografía 20:</b> Recepción de uvilla.....	<b>65</b>
<b>Fotografía 21:</b> Recepción de insumos.....	<b>65</b>
<b>Fotografía 22:</b> Uvilla apta para el proceso.....	<b>65</b>
<b>Fotografía 23:</b> Lavado de la uvilla.....	<b>66</b>
<b>Fotografía 24:</b> Pesado de la uvilla.....	<b>66</b>
<b>Fotografía 25:</b> Preparación de la sosa cáustica.....	<b>67</b>
<b>Fotografía 26:</b> Mondado de la uvilla (sosa cáustica).....	<b>67</b>

<b>Fotografía 27:</b> Neutralización con ácido cítrico.....	<b>67</b>
<b>Fotografía 28:</b> Preparación del jarabe.....	<b>68</b>
<b>Fotografía 29:</b> Adición del jarabe a las uvillas .....	<b>68</b>
<b>Fotografía 30:</b> Sumersión en agua hirviendo.....	<b>68</b>
<b>Fotografía 31:</b> Glaseado con néctar de uvilla.....	<b>68</b>
<b>Fotografía 32:</b> Glaseado con jarabe de maíz.....	<b>68</b>
<b>Fotografía 33:</b> Retirando el producto del secador.....	<b>69</b>
<b>Fotografía 34:</b> Secado de la uvilla confitada y glaseada.....	<b>69</b>
<b>Fotografía 35:</b> Enfriamiento del producto final.....	<b>69</b>
<b>Fotografía 36:</b> Preparación del caramelo.....	<b>70</b>
<b>Fotografía 37:</b> Glaseado con caramelo.....	<b>70</b>
<b>Fotografía 38:</b> Pesado del producto final.....	<b>70</b>
<b>Fotografía 39:</b> Sellado del producto final.....	<b>70</b>
<b>Fotografía 40:</b> Envasado del producto.....	<b>71</b>
<b>Fotografía 41:</b> Producto final.....	<b>71</b>

# **CAPÍTULO I**

## **GENERALIDADES**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

Desde el tiempo de los incas hay referencias sobre la uvilla, atribuyéndose su origen a los valles bajos andinos de Perú y Chile. En el Ecuador el cultivo se ha extendido en casi toda la serranía, con buenas posibilidades, de obtener altos rendimientos y excelente calidad, las zonas aptas para el desarrollo del cultivo de la uvilla se encuentra en los valles del callejón interandino y en las estribaciones de las cordilleras de todas las provincias de la sierra ecuatoriana ya que poseen una ubicación perfecta y reúnen las condiciones agroclimáticas para su cultivo. Una de las primeras provincias en cultivar comercialmente uvilla fue Cotopaxi, luego las plantaciones se extendieron a Tungurahua y Pichincha y en los tres últimos años a Imbabura y Carchi. Donde se calcula que aproximadamente existen 300 hectáreas sembradas de uvilla, de las cuales el 40% se ubica en la provincia de Imbabura, 25% en Pichincha, 15% en Carchi y el 20% Tungurahua y Cotopaxi.

En la Provincia del Carchi no existe desarrollo de tecnologías para el procesamiento de productos no tradicionales, dentro de los cuales se encuentra la uvilla, por lo que la fruta es comercializada dentro y fuera de la región únicamente en fresco, es por esto que se hace necesario que la agroindustria proporcione al productor nuevas técnicas de procesamiento, que permitan la conservación como producto transformado alargando de esta manera el

tiempo de vida útil de la fruta, el almacenamiento (refrigeración) de la uvilla en fresco tiene un alto costo, por lo cual su transformación ayudaría a mejorar su conservación.

La uvilla es un producto nativo que ofrece beneficios a los consumidores ya que podrán tener a su alcance un producto de calidad con excelentes características organolépticas y alto contenido en vitamina A, calcio y fósforo.

En la presente investigación se desarrollo condiciones tecnológicas que permiten dar valor agregado a la uvilla, mediante la transformación a un producto tecnificado mediante el proceso de confitado, investigando parámetros de proceso como: pelado químico, concentraciones del jarabe para confitado, y alternativas de glaseado que mejoran la calidad del producto final, optimizando el proceso de obtención de confitado de uvilla, incrementando su conservación y la aceptabilidad en el mercado a nivel nacional e internacional y ofreciendo a los agricultores una alternativa para conservar y comercializar este producto contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de los sectores rurales de la provincia del Carchi.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Elaborar confitado de uvilla (*Physalis peruviana* L.) mondada y sin mondar, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la concentración óptima de jarabe para el confitado de uvilla.
- Establecer curvas de deshidratación osmótica para las tres concentraciones de jarabe.
- Evaluar la aceptabilidad de la uvilla confitada mondada y sin mondar glaseada de jarabe de maíz, néctar de uvilla y caramelo mediante un análisis sensorial.
- Evaluar la calidad del producto final mediante análisis físico-químico y microbiológicos (mohos, levaduras y recuento de aerobios totales).
- Determinar costos de producción del producto final envasado.

### **1.3 HIPÓTESIS**

**Hi:** El mondado, las concentraciones de jarabe y los tres tipos de glaseado como: néctar de uvilla, jarabe de maíz y caramelo, influyen en la deshidratación osmótica y calidad organoléptica del producto final.

**Ho:** El mondado, las concentraciones de jarabe y los tres tipos de glaseado como: néctar de uvilla, jarabe de maíz y caramelo, no influyen en la deshidratación osmótica y calidad organoléptica del producto final.

# CAPÍTULO II

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 UVILLA (*Physalis peruviana* L.)



El nombre científico de la uvilla es *Physalis peruviana* L. y pertenece a la familia de las solanáceas. El nombre genérico *Physalis* es del vocablo griego que significa vejiga, hace referencia a que los frutos están envueltos por los lóbulos del cáliz a manera de farol colgante. El nombre específico de *peruviana* hace referencia a Perú.

IICA-PROCIANDINO, Manejo Pre y Post-Cosecha de Frutales y Hortalizas para exportación. 1996. p 86.

La uchuva (*Physalis peruviana* L.) es un arbusto tropical de climas medios y fríos.

**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Physalis peruviana* L.

**NOMBRES COMUNES:**

Español: uchuva, uvilla, alquejenje.

Ingles: cape gooseberry, Peruvian ground cherry.

Frances: alkékenge du Pérou, coqueret du Pérou, groseille du Cap.

Aleman: Physalis, Essbare, Judaskirsche, KapStachelbeere.

DUQUE, C y MORALES, A. (2005). “El aroma frutal de Colombia”, Univ. Nacional de Colombia, p. 43.

### 2.1.1 Clasificación taxonómica.

La clasificación botánica de la uchuva según las órdenes de Engler es la siguiente:

**Cuadro 1: Clasificación taxonómica de la uvilla**

<p><b>Reino:</b> Vegetal. <b>Tipo:</b> Fanerógamas. <b>Clase:</b> Dicotiledónea. <b>Subclase:</b> Metaclamidea. <b>Orden:</b> Tubiflora. <b>Familia:</b> Solanácea. <b>Género:</b> Physalis. <b>Especie:</b> Physalis Peruviana L.</p>
--

**Fuente:** [http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/Cultivo%20de%20uchuva.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20uchuva.pdf)

### 2.1.2 Variedades de uvilla

Variedades de uvilla que se desarrollan en Ecuador y estas son:

**Colombiano o Kenyano:** Es una uvilla que se caracteriza por tener el fruto grande de color amarillo intenso, su concentración de ácidos cítrico es menor que el del resto de materiales, sin embargo por su aspecto fenotípico es altamente demanda para los mercados de exportación.

**Ambateño:** Es una uvilla con fruto mediano de color entre verde y amarillo que tiene una alta cantidad de sustancias que le dan un sabor agri-dulce y aroma que destaca sobre el resto de eco tipos.

**Ecuatoriana:** Es eco tipo más pequeño de color amarillo intenso, es de mayor concentración de sustancias vitamínicas, su aroma es agradable.

**Fuente:** BENAVIDES P, y CUASQUI L.(2008),”Estudio del Comportamiento Poscosecha de la uvilla (Physalis Peruviana L.) sin capuchón.”, Tesis de Ingeniería Agroindustrial.UTN.

### **2.1.3 Origen y distribución geográfica.**

ALDANA, H.menciona que “Proviene de Suramérica. Está considerado como nativa de la región andina y actualmente se encuentra a lo largo de las estribaciones de la cordillera Andina, desde Chile hasta Venezuela. Su mayor desarrollo como cultivo comercial se ha dado precisamente en Chile”.

#### **2.1.3.1 Principales Zonas Cultivadoras en Ecuador.**

Las zonas aptas para desarrollar cultivos de uvilla se encuentran en los valles del callejón interandino y en las estribaciones de las cordilleras de todas las provincias de la sierra ecuatoriana. Para realizar el cultivo de la uvilla se deben tener en cuenta aquellas tierras con vocación frutícola además de las zonas ecológicamente aptas.

Las zonas óptimas para el cultivo de la uvilla desde el punto de vista climático son todas aquellas que circundan los siguientes poblados:

**Región norte:** Tufiño, C. Colón, Los Andes, García Moreno, Bolívar, Ibarra, Atuntaqui, Cotacachi y Otavalo, Cayambe, La Esperanza, Otón, Tabacundo, Pomasqui, Yaruquí, Pifo, Tumbaco.

**Región Central:** Latacunga, Salcedo y Pastocalle, Saquisilí, Pujilí, Pelileo, Huachi, Montalvo, Mocha, Patate. Puela, El Altar, Penipe, San Andrés, Guano, Cambo Columbe, Guamote, Pallatanga, Palmira, Alausí.

**Región Sur:** Tambo. Biblian, Bayas, Bulan, Ricaurte, El Valle, Sta. Ana, Girón, Nabón. Gualaceo, Paute, y Girón, la zona de Loja, Catamayo, Chuquiribamba, Vilcabamba.

**Fuente:** <http://uvilla.espacioblog.com/>

#### **2.1.4 Descripción botánica**

La uchuva (*Physalis peruviana*) es un arbusto de 1,5m de altura aproximadamente. Su follaje es verde claro; hojas alternas, pecioladas o algo acorazonadas, con los bordes sinuosos, base inequilátera, sus flores son amarillas, solitarias, largamente pedunculadas.

El fruto es una baya carnosa en forma de globo, con un diámetro que oscila entre 1,25 y 2,5 cm con un peso entre 4 y 10g; está cubierto por un cáliz formado por cinco sépalos que le protege contra insectos, pájaros, patógenos y condiciones climáticas extremas. La uchuva tiene un aroma frutal delicado y un sabor acidulado.

DUQUE, C y MORALES, A. (2005). “El aroma frutal de Colombia”, Univ. Nacional de Colombia, p. 44.

**Cuadro 2: condiciones óptimas para el cultivo de la uvilla**

Altitud: entre 1300 - 3500 m.s.n.m.
Temperatura: 8°C – 17°C
Humedad relativa: 50% - 80%
pH: 5,5-7,0
Precipitaciones: 600mm – 1500 mm
Luminosidad: 1500-2000 horas luz/año
Una alta luminosidad (Exótica 15)

**Fuente:** IICA. “La Competitividad de las Cadenas Agroproductivas en Colombia” (2004)  
p. 696.

### 2.1.5 Cultivo

Se propaga por semillas y estas deberán provenir de las mejores plantas. De los frutos completamente maduros y dejados hasta que se achurruquen por deshidratación, se extraen las semillas por estrujamiento manual o con la ayuda de una licuadora acondicionada a velocidades bajas. La semilla así extraída es lavada para eliminar todo el mucílago de tal manera que quede solo las semillas. Estas se secan por tres o cinco días a la sombra y luego se las desinfecta.

Se almacena en condiciones normales por tres o cuatro semanas y finalmente se procede a la siembra en semilleros abonados.

De 60 a 80 días de haber germinado se les trasplanta a funditas. Para esta labor de trasplante se recomienda hacer una minuciosa selección de plantas, enmacetando tan solo las mejores: En las fundas de buen tamaño se las tiene de 30 a 45 días, luego se las pasa al campo para su plantación definitiva. Se les sitúa a 0,70m entre plantas y a 2m entre hileras, lo cual da una densidad de 7. 142 plantas por hectárea.

#### **2.1.5.1 Conducción**

Se le cultiva mediante el sistema de conducción por “encajonado continuo”, el cual es posible realizar con la ayuda de postes y alambres. Postes de 2m de alto situados uno en frente a otro con distancia de 0,50m puestos cada 3m. Los alambres se les tiempla de un extremo a otro a una altura de 0.40, 0.80 y 1.20m. En casos especiales hasta 1.60m. Son alambres N° 16. Se deberá cuidar de instalar los postes con los respectivos contravientos, mucho mejor si estos postes son “latillas” de chonta; es suficiente si son de tipo angosto.

#### **2.1.5.2 Cosecha**

La cosecha es la etapa más importante del cultivo. La floración se inicia 120 días, más o menos, después del trasplante. La formación del fruto inicia a los 130 días y la cosecha inicia alrededor de los 180 días. La recolección de la fruta se realiza con una frecuencia de ocho días durante unos 60 días aproximadamente en las zonas bajas y secas, y unos 120 días en las partes altas húmedas y con suelos ricos. Luego de ello, la producción decae y es necesario hacer una poda integral de mantenimiento seguida de una buena fertilización.

La cosecha se realiza en forma manual, utilizando jabs plásticas, con una capacidad de 10 a 15 kilos. Luego se utilizan para el envío al mercado tarrinas plásticas de 350g de capacidad. Si el fruto será destinado al mercado externo se debe cosechar en estado “pintón”, es decir cuando está tomando color amarillento. Para el consumo del mercado nacional se cosechará el fruto completamente maduro y su capuchón seco, el estado de madurez óptimo para la cosecha se detalla en el **Anexo 2**.

Para evitar pérdidas durante la comercialización, es importante tomar en cuenta las siguientes precauciones:

- Recolectar frutos con el mismo estado de madurez. Realizar la labor en las horas de la mañana luego de que se haya secado el rocío.
- No utilizar recipientes muy grandes y hondos debido a que el excesivo peso puede dañar la fruta especialmente la que queda en el fondo.
- Debe cosecharse con la ayuda de unas tijeras de costurera, puesto que si se arranca el fruto con la mano, se presiona primeramente al fruto causándole daño, y luego, se puede arrancar las frágiles ramas que tienen entrenudos quebradizos.
- Se recomienda normalmente expender en los mercados, en tarrinas pequeñas de 350g con el fruto cortado su capuchón en un 90%, de tal manera que no se produzca una herida que exude goma en el punto de unión entre el capuchón y el fruto.

IICA-PROCIANDINO, Manejo Pre y Post-Cosecha de Frutales y Hortalizas para Exportación. 1996. p 88, 89.

**Cuadro 3: Composición química de la uvilla por 100 g de fruta.**

<b>Componente</b>		<b>Contenido</b>
		<b>100g</b>
<b>Humedad</b>	<b>(%)</b>	79,8
<b>Cenizas</b>	<b>(%)</b>	1,0
<b>Proteína cruda</b>	<b>(%)</b>	1,9
<b>Fibra cruda</b>	<b>(%)</b>	3,6
<b>Grasa cruda</b>	<b>(%)</b>	0,0
<b>Carbohidratos</b>	<b>(%)</b>	17,3
<b>Energía total</b>	<b>(Kcal)</b>	76,8

**Fuente:** <http://www.rlc.fao.org>

**Cuadro 4: Contenido de minerales de la uvilla en 100 g de fruta**

<b>Mineral</b>		<b>Contenido</b>
		<b>100g</b>
<b>Fósforo</b>	<b>(mg)</b>	37,9
<b>Calcio</b>	<b>(mg)</b>	10,55
<b>Hierro</b>	<b>(mg)</b>	1,24
<b>Zinc</b>	<b>(mg)</b>	0,4
<b>Potasio</b>	<b>(mg)</b>	292,65

Fuente: <http://www.scielo.org.pe>

**Cuadro 5: Composición vitamínica de la uvilla.**

<b>Vitamina</b>		<b>Contenido</b>
<b>Vitamina A.</b>	<b>(µg)</b>	243
<b>Vitamina B1</b>	<b>(mg)</b>	0,10
<b>Vitamina B2</b>	<b>(mg)</b>	0,03
<b>Niacina</b>	<b>(mg)</b>	1,70
<b>Vitamina C</b>	<b>(mg)</b>	43

Fuente: <http://www.rlc.fao.org>

### **2.1.6 Usos y subproductos de la uvilla**

Tiene muy buena aceptación el fruto procesado tanto en almíbar, flameado con azúcar, en dulces en general, conservas, licores, jugos, jaleas, mermeladas, enconfitados y está sustituyendo con gran aceptación a las guindas y cerezas en los cocteles. Cada vez más se ingenia nuevas recetas y aplicaciones.

IICA-PROCIANDINO, Manejo Pre Y Post-Cosecha De Frutales Y Hortalizas Para Exportación. 1996. p 86.

A la **uvilla** se le considera una fruta exótica, se utiliza para preparar helados, yogurt, glaseados y “chutneys”. Su alto contenido de pectina, la hacen ideal para mermeladas y salsas. La uchuva se puede consumir sola, en postres, en jugo, vino, en almíbar y con otras frutas dulces, también constituye un ingrediente atractivo para ensaladas de vegetales y frutas, así como para platillos gourmet, cocktails y licores. Procesada se le puede encontrar congelada, en puré, pulpa, mermeladas, conservas o deshidratada.

**Fuente:**<http://www.dietas.com/articulos/la-uchuva-una-fruta-con-propiedades-terapeuticas.asp>

### **2.1.7 Valor nutricional**

Excelente en problemas de garganta y bucales, relajante del nervio óptico, ayuda a purificar la sangre, recomendado para diabéticos y personas con problemas de próstata.

Es un buen tranquilizante por su contenido de flavonoides, la uchuva tiene un importante uso terapéutico, tanto sus hojas como el fruto, se emplean en la industria química y

farmacéutica, elimina la albúmina de los riñones y se recomienda para destruir tricocéfalos, parásitos intestinales y amibas, es un calcificador de primer orden.

**Fuente:** <http://www.uchuva.net/Uchuva-Ficha-tecnica/3>

### 2.1.8 Evolución de las exportaciones

Las exportaciones de la uvilla ha crecido en un 1976,4% (valores FOB) entre el 2004 y 2008, siendo particularmente importante el crecimiento experimentado entre el 2004 y 2005 (7850%), estas exportaciones suman un total de USD145,2 mil y 84,7 toneladas en el periodo 2004-2008, siendo el año 2008 el de mayor valor exportado (USD 50,6 mil) y el año 2004 el de mayor cantidad exportada (45,7 toneladas).

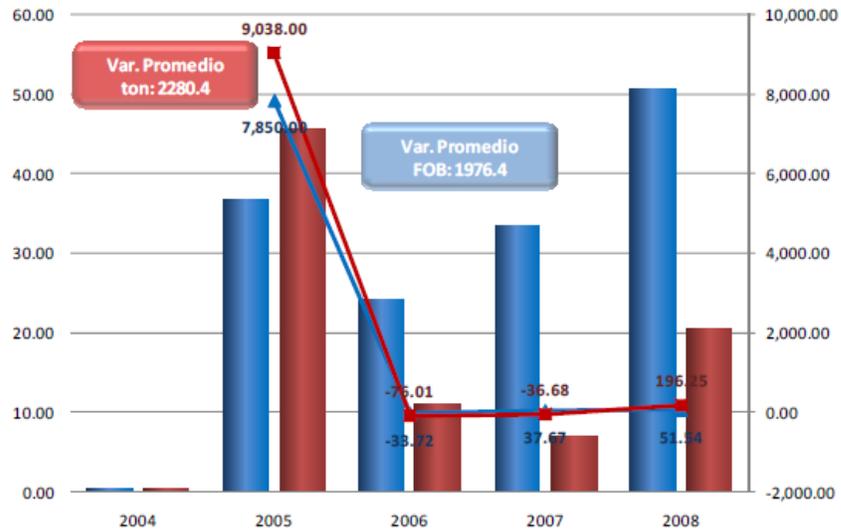
El cuadro siguiente muestra la evolución de exportaciones de uvilla ecuatoriana.

**Cuadro 6: Exportaciones Ecuatorianas de la uvilla.**

<b>EXPORTACIONES ECUATORIANAS DE LA UVILLA</b>				
<b>PERIODO</b>	<b>VALOR FOB (MILES USD)</b>	<b>TONELADAS</b>	<b>VARIACIÓN FOB</b>	<b>VARIACIÓN TONELADAS</b>
2004	0.46	0.50		
2005	36.57	45.69	7,850.00	9,038.00
2006	24.24	10.96	-33.72	-76.01
2007	33.37	6.94	37.67	-36.68
2008	50.57	20.56	51.54	196.25

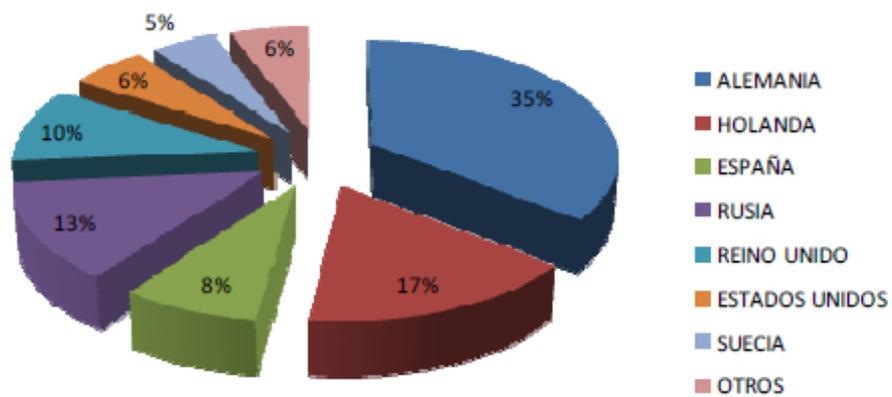
**Fuente:** Banco Central del Ecuador (BCE)-Sistema de Inteligencia de Mercados (SIM) de CORPEI  
Elaboración: Centro de Inteligencia e Información Comercial (CICO)-CORPEI 2009

**Fig. 1: Evolución de las exportaciones de uvilla ecuatoriana.**



**Fuente:** BCE-SIM  
**Elaboración:** CICO-CORPEI 2009

**Fig. 2: Principales destinos de las exportaciones de uvilla Ecuatoriana.**



**Fuente:** BCE-SIM  
**Elaboración:** CICO-CORPEI 2009

## 2.2 MONDADO QUÍMICO

Generalmente se efectúa sumergiendo el producto durante cierto tiempo en un tanque que contiene una solución de lejía (hidróxido de sodio) caliente, eliminándose posteriormente los residuos de epidermis por la acción de agua a presión. A continuación del lavado se trata el producto con una solución de ácido cítrico para neutralizar los residuos de álcali presente.

Una vez que la lejía entra en contacto con la superficie de la fruta, disuelve las ceras naturales y reacciona con los componentes de la epidermis, trayendo como consecuencia su separación. La tasa a la cual ocurre el proceso depende de la concentración de la lejía, de sus temperaturas y del tiempo de contacto, además de características intrínsecas al producto siendo pelado.

En general, a mayor temperatura, se requiere menor tiempo de pelado y menor concentración de lejía; y a mayor concentración de lejía, se requiere menor temperatura y menor tiempo de pelado.

El tiempo de pelado se establece como el tiempo requerido para que reaccione toda la epidermis que se desea remover en el producto, es decir, para reaccionar un cierto espesor de ésta.

El pelado químico tiene un efecto de cocción en los productos procesados que también pueden afectar su textura y propiedades organolépticas, el cual se puede controlar por las relaciones temperatura-tiempo del proceso.

Las lejías están usualmente constituidas por NaOH técnico o por una mezcla de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  y NaOH. La presencia de carbonato de sodio en la lejía hace el lavado de ésta más fácil luego de pelado el producto. (BARREIRO, J y SANDOVAL, A.2006.p.104)

- ✓ Se utiliza sustancias químicas que permiten que la cáscara se desprenda fácilmente, este método se usa en productos que tengas el mismo grado de maduración (esto debido a que la cáscara de las frutas verdes es más fuerte y necesita un mayor tiempo de exposición en la sustancia química, mientras que las frutas maduras requieren un menor tiempo, si se mezclan las frutas, algunas quedarán mal peladas y en otras se afectará la parte aprovechable), no importa la forma de la fruta, pero se utiliza más en productos con cáscara delgada, como ciruelas, uvas, duraznos, otros.
- ✓ Las sustancias más usadas son: NaOH (hidróxido de sodio) y KOH (hidróxido de potasio), en concentraciones del 0.1 al 15%, dependiendo del tipo de fruta y lo fuerte de la cáscara, se puede utilizar este método a temperatura ambiente o calentando la soda. .

### **2.2.1 Precauciones**

Si no se maneja bien puede producir quemaduras en la piel, pues se está manipulando soda caústica.

La soda se coloca en tinas de plástico, tanques cubiertos por baldosín, recipientes en acero inoxidable, tinas esmaltadas, no se debe usar recipientes en aluminio pues la soda los corroe.

- ✓ Luego de pasar las frutas por el ácido ascórbico el producto se raspa y se pasa por chorros de agua fría con presión para arrastrar la cáscara.

- ✓ Al sumergir la fruta en la soda se calienta y se desprenden vapores, por eso se aconseja trabajarla al medio ambiente y no en recintos cerrados.
- ✓ La soda se puede utilizar para trabajar cuatro o cinco “chocadas” o “pasadas”, antes de cambiarla.
- ✓ La soda no se puede eliminar directamente en el acueducto, antes deberá ser tratada con ácido clorhídrico para así neutralizarla, pues puede causar daños al ambiente.
- ✓ Después de emplear este método de pelado al cortar la fruta se puede observar un anillo cristalino, el grosor de dicho anillo nos indica si el tiempo de exposición a la soda fue demasiado o no, un anillo muy ancho es señal de que el tiempo fue demasiado, si es así disminuya el tiempo de exposición para futuros procesos.
- ✓ Este es un método que da mayor rendimiento en el pelado, pues no se elimina sino la cáscara. (SUAREZ, D.2003.p.14)

## 2.3 CONFITERÍA

A.A.P.P. (2008) manifiesta que “La elaboración de los productos de confitería, de manera general, se basa en la preparación de jarabes concentrados de azúcar, los que después de una cocción lenta, sostenida y cuidadosa se convierten en una masa que adquiere la textura característica del dulce según su tipo”. (p131)

**Cuadro 7:** Clasificación:

<b>Amorfos</b>	<b>No amorfos</b>
<b>No cristalinos</b>	cristalinos
<b>Caramelos</b>	Chocolates
<b>Melazas</b>	Cremas
<b>Chiclosos</b>	Fudge
<b>Palanquetas</b>	Nougats
<b>Dulce duro</b>	Lozenges
<b>Orozuz</b>	Centros suaves
<b>Gelatinas</b>	Mazapán y pastas
<b>Gomas</b>	Pralinés
<b>Paletas</b>	Tabletas de azúcar comprimida

**Fuente:** A.A.P.P. (2008)

**Se dividen en dos ramas principales; el confite y el confitado**

El confite agrupa una gran cantidad de productos como son: el caramelo duro, el caramelo suave, el caramelo aireado, las pastillas de goma, todo tipo de chocolates.

El confitado corresponde a una amplia gama de productos a los que se da recubrimientos con dulce, como puede ser las frutas, centros dulces duros y suaves, goma de mascar, centros de chocolate con diferentes semillas (cacahuates, almendras, nueces).

### **2.3.1 Confitado.**

El confitado de frutas es una técnica muy antigua cuyos primeros conocimientos datan del antiguo Egipto donde se conservaban algunos frutos en miel. Los pueblos árabes y los egipcios fueron los primeros en utilizar jarabes de azúcar y la miel para conservar dátiles y otras frutas.

Por confitado se entiende el proceso mediante el cual se sustituyen, en base a los fenómenos de difusión y de ósmosis, los líquidos celulares e intercelulares de los tejidos vegetales por un almíbar azucarado. Este jarabe de azúcar debe poseer características que permitan, por una parte que el producto terminado se conserve bien gracias a la baja  $a_w$  alcanzada y por otra, que no aparezcan defectos por las altas concentraciones de azúcar (cristalización).

Para esto se utilizan jarabes de alto contenido de sólidos solubles ( $75^\circ\text{Brix}$ ), de los cuales al menos 60-65% deben ser azúcares como sacarosa, glucosa y fructosa. Previo a las operaciones de impregnación de azúcares (por inmersión en jarabes de concentración creciente entre 49 y  $75^\circ\text{Brix}$ ) los tejidos deben permeabilizarse, de modo de disponerse a la ósmosis y la difusión, siendo receptivos al jarabe; esto se puede lograr a través de un escaldado en agua con ácido cítrico o láctico.

Este tratamiento sustituye los líquidos celulares de los tejidos por la solución y el azúcar puede ingresar fácilmente, sin que los trozos se reduzcan de volumen evitando que pierdan su apariencia original y por lo tanto la calidad del producto.

Los productos confitados se elaboran por lo general de frutas, ya que sus sólidos solubles ayudan en el proceso. ( SÁENZ, C.2006.p.87)

### **2.3.2 Deshidratación osmótica**

La concentración de alimentos mediante la inmersión de los mismos en una solución hipertónica se conoce como deshidratación osmótica. La ósmosis consiste en el movimiento molecular de ciertos componentes de una sola solución a través de una membrana semipermeable, hacia otra solución de menor concentración.

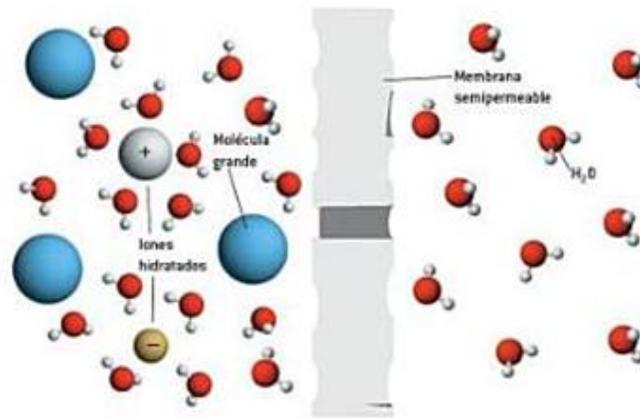
Las pérdidas de agua por parte del alimento en el proceso de secado osmótico, se pueden dividir en dos períodos (Barbosa Canova y Vega-Mercado, 1996):

- 1) Un periodo de alrededor de dos horas con una alta velocidad decreciente de eliminación de agua y
- 2) Un período, de dos a siete horas, con una velocidad decreciente de eliminación de agua.

La temperatura y concentración de la solución osmótica afecta la velocidad de pérdida de agua del producto. Comparada con el secado por aire o con la liofilización, la deshidratación osmótica es más rápida, debido a la eliminación de agua que ocurre sin cambio de fase. ( IBARZ,A. 2005.p.621)

La ósmosis es el desplazamiento de moléculas del solvente a través de una membrana semipermeable desde una región de concentración de soluto más baja hacia otra de concentración más alta.

**Fig. 3: Ósmosis a nivel de partículas. Flujo osmótico a través de una membrana permeable de manera selectiva (semipermeable) al agua. Las sustancias disueltas como iones hidratados o moléculas de azúcar no pueden difundirse a través de la membrana.**



**Fuente:** NEGRONI,M. (2009) p. 137.

Cuando se colocan dos soluciones con diferente concentración separadas por una membrana semipermeable. Conforme transcurre el tiempo, las moléculas del solvente cruzarán en dirección de la zona donde se encuentra la solución más concentrada. El proceso osmótico continúa de manera natural hasta que se igualan las concentraciones de solvente a ambos lados de la membrana semipermeable. Alcanzando este punto se dice que

se han igualado las presiones osmóticas de ambas soluciones y en consecuencia el proceso se detiene. (MARTÍNEZ, E.2010.p.108)

### **2.3.3 Presión osmótica**

Otra forma de conservar los alimentos es mediante la utilización de altas concentraciones de sales y azúcar. Esto se basa en los efectos de la presión osmótica. Las altas concentraciones de estas sustancias crean un ambiente hipertónico que hace que el agua salga de la célula microbiana. Este proceso se parece a la conservación por desecación, porque ambos métodos niegan a la célula la humedad necesaria para crecer. A medida que el agua sale de la célula microbiana la membrana plasmática se encoge y se separa de la pared celular (plasmólisis) y la célula detiene su crecimiento, aunque puede no morir inmediatamente. El principio de la presión osmótica se emplea en la conservación de alimentos. Por ejemplo, se utilizan soluciones de sal para curar carnes y azúcares para conservar frutas. (NEGRONI, M.2009.p.13)

## 2.4 SECADO

Esta operación unitaria consiste en la eliminación de la humedad, manteniendo el flavor y las características de la fruta. Proporciona las características finales así como estabilidad y condiciones óptimas de la conservación. (SÁNCHEZ, T.2007.p.504)

ADRIÀ FERRÁN (2010), señala que “El flavor es la impresión sensorial combinada de un alimento o de otra sustancia, se obtiene por la integración de los sentidos químicos del gusto y del olfato” (p 171)

El secado o deshidratado es una de las tecnologías más frecuentes en la agroindustria y consiste en la eliminación de gran parte del agua del producto procesado, la evaporación del agua se hace a través de una corriente de aire caliente, la cual transmite el calor latente de evaporación al producto.

Lo que se busca es disminuir al máximo la actividad bioquímica interna y la acción de microorganismos que permitan mantener por mucho más tiempo el producto en condiciones de almacenaje.

Gutiérrez, O.(2007) menciona que “El secado es la eliminación de agua por exposición de un material al sol, es una práctica de conservación de alimentos muy antigua. En cambio la deshidratación es la eliminación del agua bajo condiciones controladas por métodos mecánicos. Por lo tanto se utiliza las dos técnicas de eliminación de agua se utilizan para la producción de frutas tanto en piezas enteras como en trozos o segmentos”. (p.59)

### **2.4.1 Finalidades del secado**

El secado es una operación importante en industrias alimenticias de transformación, la razón por la que se aplica puede ser:

- ❖ Facilitar el manejo posterior del producto.
- ❖ Permitir el empleo satisfactorio del mismo.
- ❖ Reducir el costo del empaque.
- ❖ Aumentar la capacidad de los equipos.
- ❖ Conservación del producto en función del tiempo.
- ❖ Permite que el producto tenga una mayor estabilidad.

### **2.4.2 Clasificación de la operación de secado**

De modo general se pueden clasificar las operaciones de secado en continuas y discontinuas. En las operaciones continuas pasan continuamente a través del equipo tanto la sustancia a secar como el gas. La operación discontinua en la práctica se refiere a un proceso semi-continuo, en el que se expone una cierta cantidad de sustancia a secar a una corriente de aire caliente que fluye continuamente en la que se evapora la humedad.

### **2.4.3 Tipos de secadores**

De acuerdo a la clasificación de la operación de secado encontramos los siguientes tipos de equipos:

#### **2.4.3.1 Secadores de calentamiento directo**

##### 1.- Equipos discontinuos

- Secadores de bandejas con corriente de aire
- Secadores de cama fluizada.
- Secadores con circulación a través del lecho sólido.

##### 2.- Equipos continuos

- Secadores de túnel.
- Secadores de tipo turbina.
- Secadores rotatorios.

#### **2.4.3.2 Secadores de calentamiento indirecto**

##### 1.- Equipos discontinuos

- Secadores de bandejas a vacío.
- Secadores de bandejas a presión atmosférica.
- Secadores de congelación.

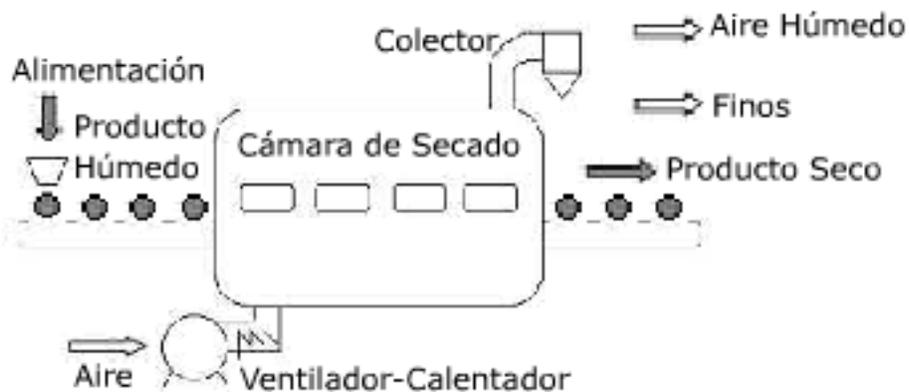
##### 2.- Equipos continuos

- Secadores por tambor.
- Secadores con circulación a través del lecho

#### 2.4.4 Componentes de un secador.

La configuración de un secador esta básicamente compuesto por un alimentador, un calentador y un colector. Hay alimentadores de tipo tornillo sinfín, platos vibradores, mesas giradoras, etc.; los calentadores pueden ser directos, en donde el aire se mezcla con los gases de combustión, o indirectos en donde el producto se calienta con un intercambiador de calor. Las temperaturas máximas del aire están entre 648 a 760 °C en los calentadores directos y 425 °C para los indirectos, se detalla en la fig. 4

**Fig. 4: Componentes de un secador.**



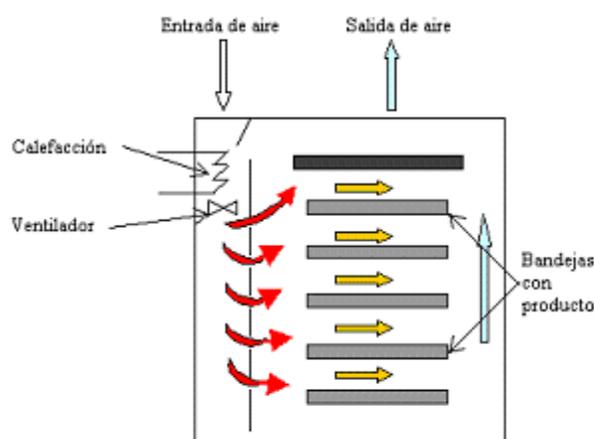
**Fuente:** Gutiérrez, O.(2007)

## 2.4.4.1 Ejemplos de algunos secadores

### 2.4.4.1.1 Secador de bandejas

El producto se coloca en bandejas que se colocan en un compartimento aislado de exposición a aire caliente y seco. El calentador puede ser directo o indirecto (serpentines a vapor, intercambiadores o resistencias eléctricas). Se usan velocidades de aire entre 2 y 5 m/s. Su principal problema es la desuniformidad del secado entre bandejas en distintas ubicaciones. El alimento que se va a secar se coloca en capas delgadas (1 a 6cm de espesor) en una bandeja; puede estar en forma sólida (continua o discreta), como puré o aún líquido. El aire se calienta y circula entre las bandejas en flujo cruzado como en la figura 7.3, o en flujo a través de bandejas perforadas (perpendicular al plano de ellas); parte del aire se recircula para un mejor aprovechamiento a costa de algo de la eficiencia de secado.

**Fig.5: Secador de cabina o bandeja.**



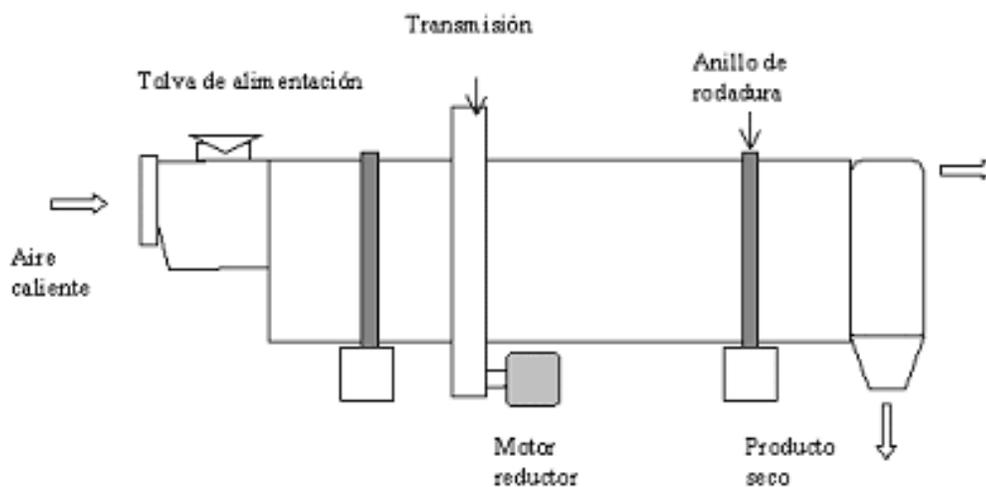
**Fuente:** Gutiérrez, O.(2007)

Este tipo de secador se caracteriza por tener una serie de bandejas en donde es colocado el alimento. Las bandejas se colocan dentro de un compartimiento del secador en donde es expuesto al aire caliente. El secador cuenta con un ventilador y una serie de resistencias eléctricas a la entrada que permiten generar aire caliente el cual es llevado a través de la sección de bandejas.

#### 2.4.4.1.2 Secador Rotatorio

El secador rotatorio es un cilindro horizontal que rota alrededor de su eje principal. El producto húmedo entra por un extremo y se mueve hacia delante por una combinación de la acción de la gravedad y el arreglo de baffles dentro del cilindro. A medida que este rota el aire atraviesa el producto cuando el cae. Los alimentos que se secan en este equipo son polvos o granulados como la azúcar refinada, el almidón de maíz o el arroz paddy.

**Fig.6: Secador rotatorio, flujo en paralelo.**

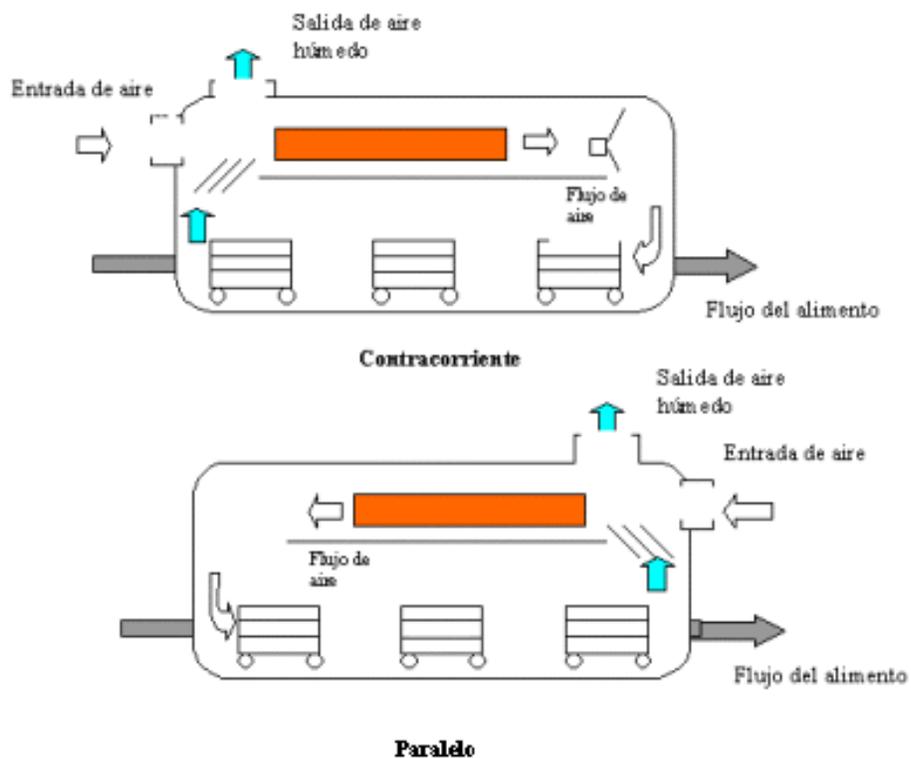


**Fuente:** Gutiérrez, O.(2007)

### 2.4.4.1.3 Secadores de Túnel

Los secadores de túnel son muy comunes en la deshidratación de alimentos. Pueden configurarse en paralelo y contra corriente siendo la primera la más suave para el producto mientras que, en la segunda, el contacto del aire más caliente con el producto seco propicia el endurecimiento de su superficie. Pueden alcanzar hasta 24m de longitud y consisten en una cabina en la que hay un mecanismo de rieles que mueven carros con producto a lo largo de ella. El proceso es entonces semi continuo.

**Fig.7: Secadores de túnel.**

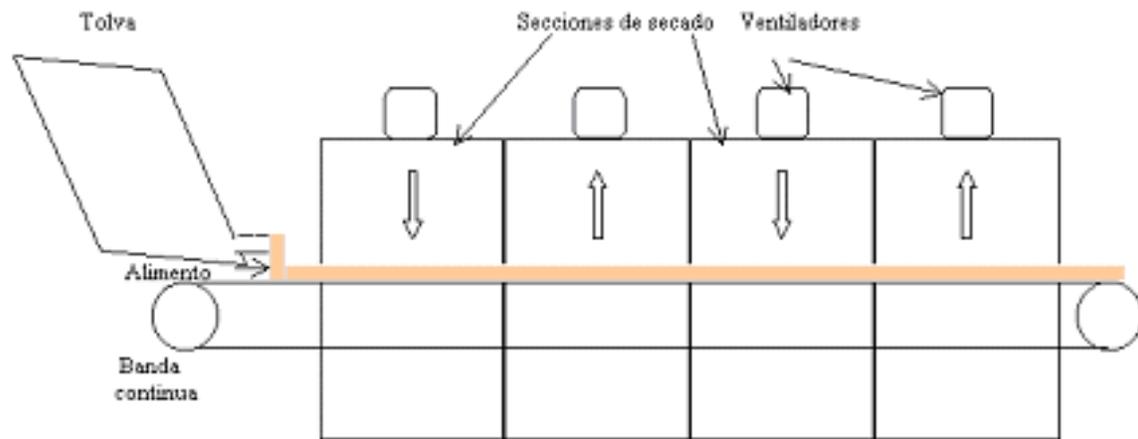


**Fuente:** Gutierrez, O.(2007)

#### 2.4.4.1.4 Secador de Banda

En este tipo el movimiento del producto se hace mediante una banda transportadora. La configuración más común es la de flujo transversal de aire.

**Fig. 8: Secador de banda de flujo transversal.**



**Fuente:** Gutiérrez, O.(2007)

## **2.5 GLASEADO**

El glaseado es la sumersión de la fruta confitada en un jarabe y luego se seca.

El glaseado es una técnica culinaria consistente en recubrir alimentos con una sustancia brillante, a menudo dulce. Por ejemplo, el glaseado de los donuts se hace con una mezcla simple de azúcar glas y agua. El glaseado también puede hacerse de fruta y a menudo se aplica a los pasteles.

La técnica del glaseado se puede aplicar también a las verduras, a las carnes blancas y al pescado.

Según BARREIRO, J. (2006) “Al agua del glaseado se le pueden agregar distintos aditivos para hacerla más viscosa y al glaseado más elástico como; glucosa, pectina, cloruro de sodio, ácido cítrico, gelatina, antioxidantes (butilhidroxianisol BHA, éter etílico). Estos agentes también ayudan a evitar el desarrollo de rancidez, pérdidas de color y sabor”.  
(p.134)

### **2.5.1 NÉCTAR**

#### **2.5.1.1 Definición**

El néctar es un producto constituido por pulpa de fruta finamente tamizado, agua potable, azúcar, ácido cítrico, preservante y estabilizante. Sometido a un adecuado tratamiento en envases herméticos de tal forma que asegure su conservación. Es un producto no fermentado ni gasificado, el porcentaje mínimo de pulpa debe no ser menor del 50%.

El néctar es un producto no fermentado, pero fermentable, obtenido por la adición de agua y/o algún otro carbohidrato edulcorante a un jugo, o a una pulpa de frutas.

Entre los componentes propios del sabor se hallan el dulce, el ácido, y los que caracterizan a una determinada fruta. El grado de madurez y sanidad son los factores determinantes de la concentración de estos componentes del sabor.

Los néctares pueden ser conservados mediante tratamientos térmicos adecuados. El más común es la pasteurización, la cual puede realizarse de dos formas, primero se empaca el néctar y luego se pasteuriza, o la segunda en la que el néctar primero se pasteuriza y luego se empaca en caliente. En ambos casos el empaque una vez cerrado herméticamente, se lleva a refrigeración.

## **2.5.2 JARABE DE MAÍZ**

### **2.5.2.1 Definición**

El jarabe de maíz alto en fructosa es elaborado a partir de almidón de maíz, el cual es hidrolizado enzimáticamente hasta obtener moléculas de glucosa libre, que son posteriormente convertidas en moléculas de fructosa por medio de la enzima glucosa isomerasa.

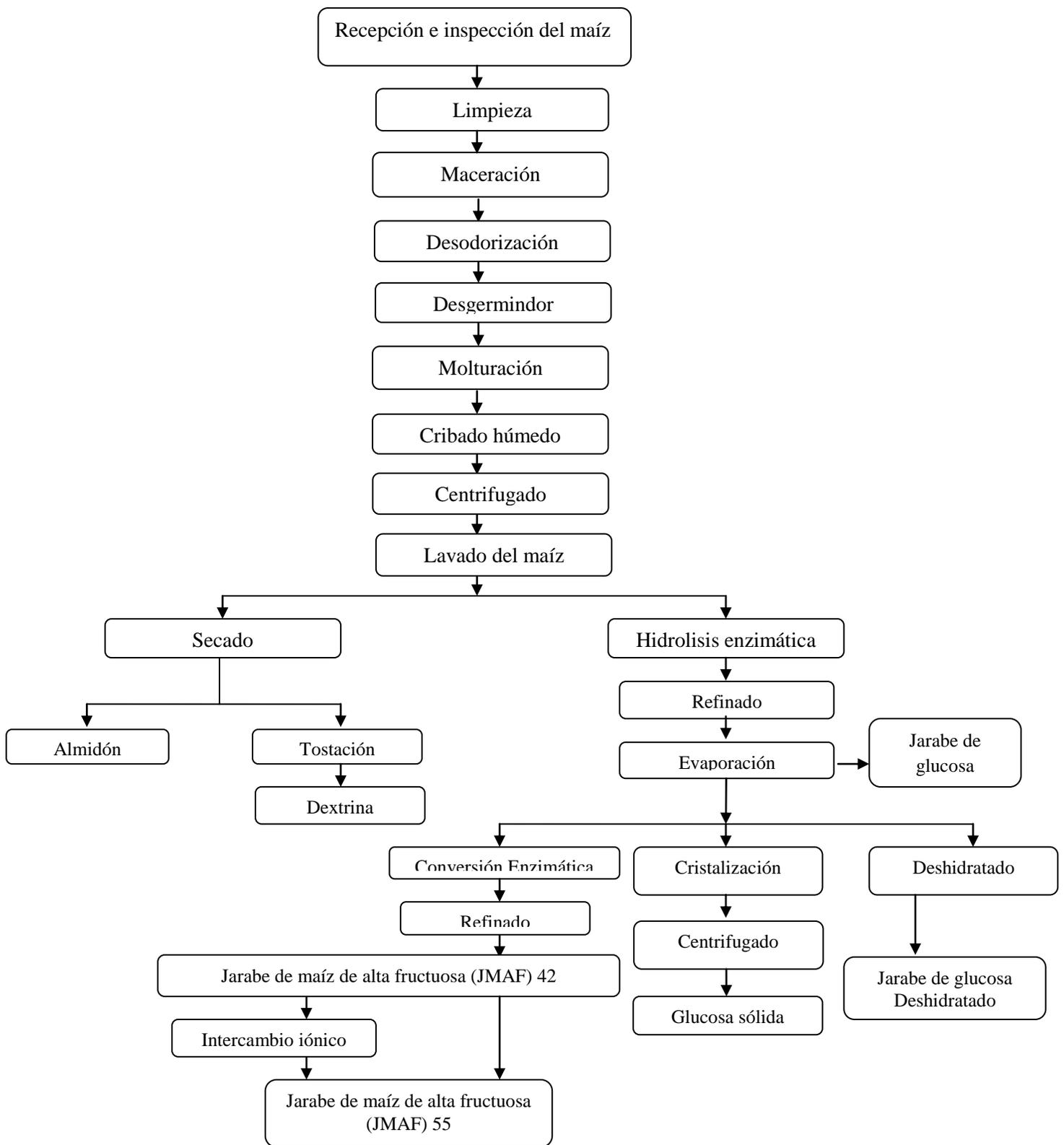
ESQUIVEL, V. (2008) menciona que “El jarabe de maíz alto en fructosa se clasifica de acuerdo con el contenido de fructosa en la mezcla (42%, 55% ó 100%) “. (p.14)

El jarabe de maíz, elaborado a base de maicena, no es tan dulce como la miel de abeja ni el azúcar de mesa las cuales contienen fructosa, una de los azúcares comunes más dulces.

Los ingredientes consisten en jarabe de maíz, jarabe de maíz de alta fructosa, agua y saborizantes (vainillina). Al ser un producto pasteurizado, no contiene colorantes.

### **Cuadro 8: Procedimiento para la elaboración del jarabe de maíz**

Aplicaciones del maíz en la tecnología alimentaria y otras industrias. Molienda Húmeda y Molienda Seca.



Fuente: Álvarez A. REVISTA CAFAGDA (pág. 10)

### 2.5.2.2 Usos del jarabe de maíz

El uso más común del jarabe de maíz es en dulces caseros, toppings para helados o como jarabe (miel) para panqueques, waffles y fruta deshidratada.



Departamento de agricultura de EE.UU.  
Información de nutrición

El **jarabe de maíz** no contiene nutrientes considerables a parte de calorías, las cuales se necesitan para generar energía. Una cucharada de jarabe contiene 56 calorías.

Datos de nutrición	
Porción (19g)	
Cantidad por porción	
Calorías 56	cal. grasa 0
% valor diario*	
Grasa total 0 g	0%
Grasa saturada 0 g	0%
Colesterol 0 mg	0%
Sodio 2 mg	0%
Carbohidratos totales 14g	4%
Fibra dietética 0 g	0%
Azúcares 15 g	
Proteína 0 g	
Vitamina A	0%
Vitamina C	0%
Calcio	0%
Hierro	0%
*Los porcentajes de los valores diarios se basan en una dieta de 2.000 calorías al día	

**Fuente:** [www.fns.usda.gov](http://www.fns.usda.gov)

### **2.5.3 CAMELO**

BARROS,C.(2008), señala que “Los caramelos son pastas de azúcar y glucosa, concentradas al calor endurecidas sin cristalizar al enfriarse, quebradizas y generalmente aromatizadas y coloreadas”. (p23).

Colorantes.- estos compensan la pérdida de color que se produce por la exposición a la luz, aire, temperaturas extremas, humedad y condiciones de almacenamiento, corrige las variaciones naturales en color, realzan los colores naturales, y proporcionan color a alimentos que carecen de color. Los colorantes artificiales más usados son los E-102 como la tartracina de color amarillo, entre los colorantes naturales los más utilizados son los carotenoides (pigmentos amarillos, rojos y naranjas) y las antocianinas (azulados y rojos).

# CAPÍTULO III

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 MATERIALES Y EQUIPO

##### 3.1.1 Materia prima

Uvilla (*Physalis peruviana* L)

##### 3.1.2 Insumos

- Azúcar
- Agua
- Jarabe de maíz
- Néctar de uvilla
- Caramelo

##### 3.1.3 Reactivos

- Hidróxido de sodio 1%
- Hidróxido de sodio 0,097 N
- Hidróxido de potasio 0,223M
- Ácido sulfúrico 0,488N
- Hipoclorito de sodio

- Ácido cítrico
- Ácido Acético
- Fenoftaleína
- Agua destilada
- Agua clorada

#### **3.1.4 Materiales**

- Gel antibacterial
- Mesa de trabajo
- Balón aforado de vidrio 1000ml
- Crisoles de couch
- Embudo de vidrio
- Agitadores magnéticos
- Bureta
- Pipetas
- Vasos de precipitación
- Soporte Universal
- Recipientes 2 litros
- Recipientes de plástico con tapa
- Jarra graduada
- Etiquetas
- Envases plásticos
- Cucharas plásticas
- Fundas plásticas

- Cilindro de gas
- Cocina
- Tamiz
- Papel aluminio
- Tarrinas de 250g
- Tarrinas de 1 litro
- Guantes quirúrgicos
- Guantes de calor
- Ollas

### **3.1.5 Equipos**

- Balanza analítica de capacidad de 5Kg
- Termómetro
- Refractómetros (escalas: 32 a 60°Brix y 58 a 90°Brix) Resolución 0,5%
- Refractómetro ABBE
- Potenciómetro
- Secador de bandejas
- Cronómetro
- Estufa
- Mufla
- Fibertest
- Balanza Infrarrojo
- Balanza analítica METTLER TOLEDO

## 3.5 MÉTODO

### 3.5.1 Caracterización del área de estudio

La actual investigación se realizó en el laboratorio de la microempresa INALNOR.

**Cuadro 9: Ubicación del área de estudio**

<b>Provincia</b>	Carchi
<b>Cantón</b>	Tulcán
<b>Parroquia</b>	Tulcán
<b>Sitio</b>	INALNOR (Industria Alimenticia del Norte)
<b>Altitud</b>	2.957m.s.n.m
<b>Superficie</b>	344,5km <sup>2</sup>
<b>Temperatura</b>	11 a 12°C
<b>Coordenadas UTM</b>	x 197587,61    y 89919,62

**Fuente:** <http://www.gmtulcan.gov.ec> (21/09/ del 2011)

### 3.5.2 Factores en estudio

#### 3.5.2.1 FACTOR U: UVILLA

U1: Uvilla Mondada

U2: Uvilla Sin Mondar

#### 3.5.2.2 FACTOR C: CONCENTRACIONES DE JARABE

C1: 60°Brix

C2: 65°Brix

C3: 70°Brix

### 3.5.2.3 FACTOR G: TIPOS DE SOLUCIONES PARA GLASEADO

G1: Jarabe de maíz.

G2: Néctar de uvilla

G3: Caramelo

### 3.5.3 Tratamientos

Se combinó los factores U, C y G (Uvilla, Concentraciones de jarabe y Tipos de soluciones para glaseado) respectivamente estructurándose 18 tratamientos que se detallan en el cuadro siguiente.

**Cuadro 10: Tratamientos en estudio**

TRATAMIENTOS	UVILLA	CONCENTRACIONES DE JARABE	TIPOS DE GLASEADOS	COMBINACIONES
T1	U1	C1	G1	U1C1G1
T2	U1	C1	G2	U1C1G2
T3	U1	C1	G3	U1C1G3
T4	U1	C2	G1	U1C2G1
T5	U1	C2	G2	U1C2G2
T6	U1	C2	G3	U1C2G3
T7	U1	C3	G1	U1C3G1
T8	U1	C3	G2	U1C3G2
T9	U1	C3	G3	U1C3G3
T10	U2	C1	G1	U2C1G1
T11	U2	C1	G2	U2C1G2
T12	U2	C1	G3	U2C1G3
T13	U2	C2	G1	U2C2G1
T14	U2	C2	G2	U2C2G2
T15	U2	C2	G3	U2C2G3
T16	U2	C3	G1	U2C3G1
T17	U2	C3	G2	U2C3G2
T18	U2	C3	G3	U2C3G3

### 3.5.4 Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial: A×B×C

### 3.5.5 Características del experimento

Número de repeticiones: Tres (3)

Número de tratamientos: Dieciocho (18)

Número de unidades experimentales: Cincuenta y cuatro (54)

### 3.5.6 Unidad Experimental

Para cada unidad experimental se utilizó un volumen de 500 g de uvilla (*Physalis peruviana. L.*).

### 3.5.7 Análisis de la varianza

**Cuadro 11: Diseño del ADEVA**

<b>Fuentes de varianza</b>	<b>Grados de Libertad</b>
<b>Total</b>	<b>53</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>17</b>
<b>Factor U</b>	<b>1</b>
<b>Factor C</b>	<b>2</b>
<b>Factor G</b>	<b>2</b>
<b>Factor U x C</b>	<b>2</b>
<b>Factor U x G</b>	<b>2</b>
<b>Factor C x G</b>	<b>4</b>
<b>Factor U x C x G</b>	<b>4</b>
<b>Error Experimental</b>	<b>36</b>

### **3.5.8 Análisis Funcional**

- ❖ **Tratamientos:** Tukey al 5%
- ❖ **Factores:** DMS(Diferencia mínima significativa)
- ❖ **Variables no paramétricas:** Friedman al 5%

## **3.6 VARIABLES EVALUADAS**

### **3.6.1 Variables Cuantitativas**

#### **En la materia prima:**

- Peso
- Sólidos solubles (°Brix)
- Humedad
- pH
- Acidez titulable

#### **En el proceso de confitado:**

- Peso
- Sólidos solubles (°Brix)
- Masa final de la uvilla y Porcentaje de pérdida de masa
- Tiempo
- pH

#### **En el producto final:**

- Rendimiento
- Sólidos solubles (°Brix)
- Humedad
- pH
- Análisis microbiológico
- Acidez titulable

### 3.6.1.1 En la materia prima:

**Peso.**-En la recepción de la materia prima se pesó en una balanza de capacidad 30 Kg para registrar la cantidad de uvilla que entró al proceso.



**Fotografía 1**  
Balanza

**Sólidos solubles (°Brix).**-Este análisis se realizó en la recepción de la materia prima, para determinar los sólidos solubles presente en la fruta, utilizando el refractómetro de ABBE



**Fotografía 2**  
Refractómetro ABBE

**Humedad.**-Se realizó un análisis en el laboratorio de la materia prima, para obtener el % de humedad con la que entró al proceso.



**Fotografía 3**  
Balanza infrarrojo

**pH.**-En la recepción de la uvilla, se utilizó un pH, para medir la variación del pH antes y durante el proceso de confitado.



**Fotografía 4**  
pH-Meter

**Acidez titulable.**- se realizó en el laboratorio aplicando la NORMA AOAC 925.15<sup>a</sup> (como ác.cítrico)



**Fotografía 5**  
Acidez de la materia prima

### 3.6.1.2 En el proceso de confitado:

**Peso.**-Al iniciar la fase de confitado la materia prima se pesó en una balanza analítica para obtener la unidad experimental de 500g.



**Fotografía 6**  
Balanza analítica

**Sólidos solubles (°Brix):** Se realizó en la fase de confitado , donde se determinó los °Brix del jarabe, empleando refractómetros de escala 58° a 90°Brix y 32 a 60 °Brix. para controlar la velocidad de la deshidratación osmótica.



**Fotografía 7**  
Refractómetro

**Masa final de la uvilla y Porcentaje de pérdida de masa:** A partir de los datos de °Brix, se determinó la masa final de la uvilla y Porcentaje de pérdida de masa, aquí se aplicó la siguiente fórmula que determinó la velocidad de la deshidratación osmótica.

$$\begin{aligned}M_1C_1 &= M_2C_2 \\AR &= M_2 - M_1 \\M_f &= M_i - AR \\ \%P.P &= \frac{(M_i - M_f)}{M_i} * 100\end{aligned}$$

**DONDE:**

**M<sub>1</sub>:** Masa inicial del jarabe (g)

**M<sub>2</sub>:** Masa final del jarabe (g)

**M<sub>f</sub>:** Masa final de la uvilla (g)

**M<sub>i</sub>:** Masa inicial de la uvilla (g)

**AR:** Pérdida de masa de agua del producto (g)

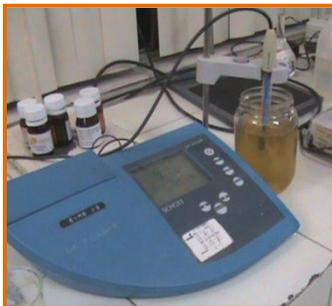
**C<sub>1</sub>:** Concentración inicial de jarabe (°Brix)

**C<sub>2</sub>:** Concentración final de jarabe (°Brix)

**%P.P:** Porcentaje de pérdida de masa de la fruta

**Tiempo.-** Para determinar esta variable se empleó un cronometro en periodos de 0,5 horas, para controlar los °Brix totales y así establecer la velocidad de deshidratación.

**pH.-** En el proceso de confitado se midió esta variable, utilizando un pH, para medir la variación del pH en el proceso de confitado.



**Fotografía 8**  
pH-Meter

### **3.6.1.3 En el producto final:**

**Rendimiento.-** Se determinó para establecer la pérdida de peso por secado. Aplicando la siguiente fórmula: **Rendimiento:  $\text{Peso final} / \text{Peso inicial} \times 100$**

**Sólidos solubles (°Brix):** Se realizó en el producto final, empleando según las Normas AOAC 932.14C con la finalidad de evaluar el porcentaje de sólidos solubles.



**Fotografía 9**  
Refractómetro ABBE

**Humedad.-** El contenido acuoso se realizó en el laboratorio con el método AOAC 925.10 con la finalidad de determinar el porcentaje de sólidos totales, que presenta el producto deshidratado.



**Fotografía 10**  
Balanza infrarrojo

**pH.-** Se midió en la uvilla confitada, empleando un pH, para evaluar la variación del pH antes y después del proceso de confitado.

**Análisis microbiológico.-** Se realizó en laboratorio el análisis de mohos y levaduras (UPM/ml) utilizando la NORMA NTE INEN 1529-10 .El recuento estándar en placa (UFC/ml) se realizó aplicando la NORMA AOAC 990.12

**Acidez titulable.-** se realizó en el laboratorio utilizando la NORMA AOAC 925.15<sup>a</sup>

### 3.6.2 Variables cualitativas

La calidad cualitativa se determinará mediante análisis de las características organolépticas; lo cual permitirá conocer el grado de aceptabilidad o rechazo del producto.

Las características que se evaluarán serán:

- **Color:** La uvilla deshidrata glaseada con néctar de uvilla tendrá un color Naranja encendido – Dorado, mientras que con el glaseado de jarabe de maíz tendrá un color café oscuro y la glaseada con caramelo tendrá color naranja.
- **Olor y Sabor:** la uvilla deshidrata glaseada con néctar de uvilla tendrá todas las características de olor y sabor en un 100% a uvilla, la uvilla deshidrata glaseada con jarabe de maíz tendrá un sabor dulce acidulado y la uvilla deshidrata glaseada con caramelo tendrá un sabor dulce.
- **Textura:** Esta será suave, masticable, superficie arrugada, similar a la de las pasas, pero con el glaseado de caramelo su textura será dura.



**Fotografía 11**  
Recepción de muestras



**Fotografía 12**  
Evaluación sensorial



**Fotografía 13**  
Llenado de encuestas

### 3.7 RECOPIACIÓN DE DATOS

#### 3.7.1 Determinación de humedad.

Es el contenido acuoso presente en el producto final, este método se realizó de acuerdo a la NORMA AOAC 925.10

##### Procedimiento:

1. Se utilizó una balanza infrarrojo, donde se colocó 5 g de muestra a aproximadamente.
2. Se obtiene el dato cada 15 min, dependiendo del contenido de humedad de cada tratamiento.



**Fotografía 14**  
Determinación de humedad

#### 3.7.2 Determinación de sólidos solubles (°Brix).

Es la concentración de los sólidos solubles en el producto terminado se realizó de acuerdo a la siguiente NORMA AOAC 932.14C

##### Procedimiento:

1. Se realizó diluciones
2. Se calibró el refractómetro ABBE.
3. Se adiciona 1 ml de la dilución en el lente del refractómetro y se obtiene el dato.



**Fotografía 15**  
Refractómetro ABBE

### 3.4.3. Determinación de pH

El análisis se realizó en un pH-Meter .

#### Procedimiento:

1. Se calibró el potenciómetro.
2. Se coloca la dilución en un vaso de precipitación y se introduce el potenciómetro.
3. Se obtiene el dato



**Fotografía 16**  
Medición del pH

### 3.4.4. Determinación de acidez titulable ( mg de ác. Cítrico/100ml de muestra)

El análisis de acidez se realizó de acuerdo a la siguiente NORMA AOAC 925.15A

#### Reactivos:

- Na OH 0,097 N
- Fenofaleína

#### Procedimiento:

1. Realizar dilución a todos los tratamientos
2. Colocar la bureta en el soporte universal y aforar con hidróxido de sodio a 0,097N
3. En el vaso de precipitación colocar 10 ml de dilución y adicionar 5 gotas de fenofaleína.
4. Empezar a titular con el hidróxido de sodio.



**Fotografía 17**  
Determinación de la acidez

5. Determinar qué cantidad de hidróxido de sodio se consumió, una vez obtenido el dato se procede a calcular con la siguiente formula.

$$\text{Acidez} = \frac{V(\text{NaOH}) * N(\text{NaOH}) * 0.064 * 100}{V_m}$$

**A:** Acidez

**V(OH Na):** volumen de hidróxido de sodio consumido

**N(OH Na):** Normalidad de hidróxido de sodio

**0,064:** Factor del ácido cítrico

**V<sub>m</sub>:** Volumen de muestra

### 3.4.5. Determinación de la Fibra

El análisis de la fibra se determinó mediante la NORMA AOAC 985.29.



Reactivos:

- Ácido Sulfúrico 0,488N
- Hidróxido de Potasio 0,223M

Equipo

FIBERTEST.

#### **Fotografía 18**

Adición de ácido sulfúrico

Procedimiento:

1. Pesar 0,5g aproximadamente y triturar la muestra.
2. Calibrar el FIBERTEST

3. Colocar agua caliente sobre las muestras que están contenidas en el FIBERTEST.
4. Agregar Ácido Sulfúrico, desde el momento que empieza a hervir, tomar el tiempo(30 min)
5. Eliminar el ácido utilizando la bomba después de 30 min.
6. Lavar con agua destilada caliente.
7. Agregar Hidróxido de sodio, tomar el tiempo 30 min
8. Eliminar mediante la bomba y retirar del FIBERTEST
9. Colocar las muestra en la estufa (12 horas.)
10. Enfriar
11. Pesar

Realizar los cálculos utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{FIBRA} = \frac{\text{PS-PC}}{\text{PM}} \times 100$$

**PS**=Peso seco

**PC**=Peso calcinado

**PM**=Peso de la muestra

#### 3.4.6. Determinación de Fósforo



Para determinar la cantidad de fósforo presente en el producto, se utilizó el equipo Espectrofotómetro utilizando el método (Molibdato Vanadato).

**Fotografía 19**  
Mezclado de la muestra

### 3.4.7 Determinación de Cenizas.

El análisis se realizó utilizando la NORMA AOAC 923.03

#### Procedimiento:

1. Pesar el crisol de porcelana vacío.
2. Agregar de 1,5 a 2,0 g de muestra al crisol y anotar el dato obtenido.
3. Colocar el crisol con la muestra en la mufla durante cuatro horas.
4. Llevar el crisol a un desecador, se pesa el crisol con la muestra.
5. Seguidamente se calcula el porcentaje de cenizas, por diferencia de pesos utilizando la siguiente fórmula:

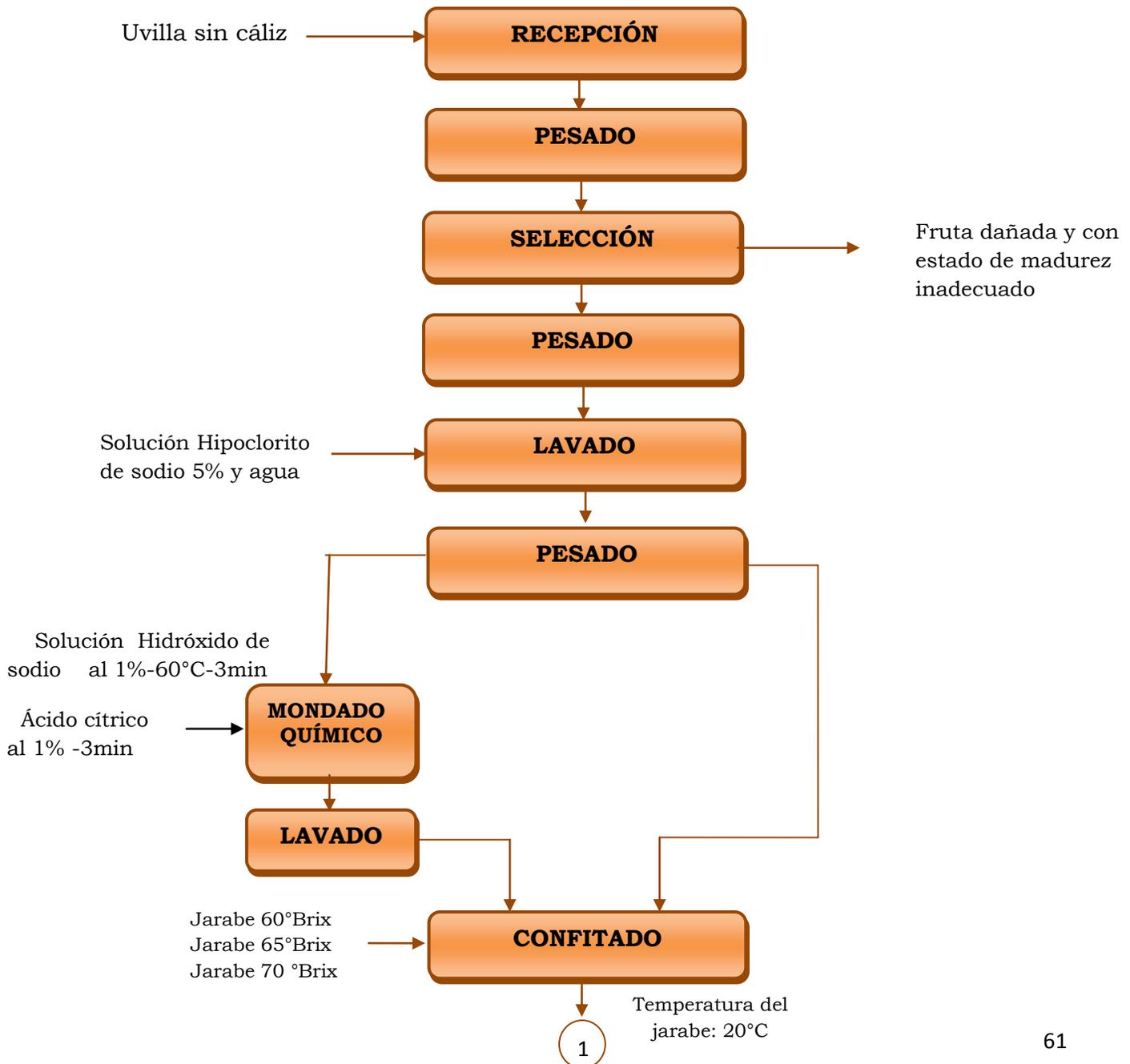
**P1**=Peso del crisol

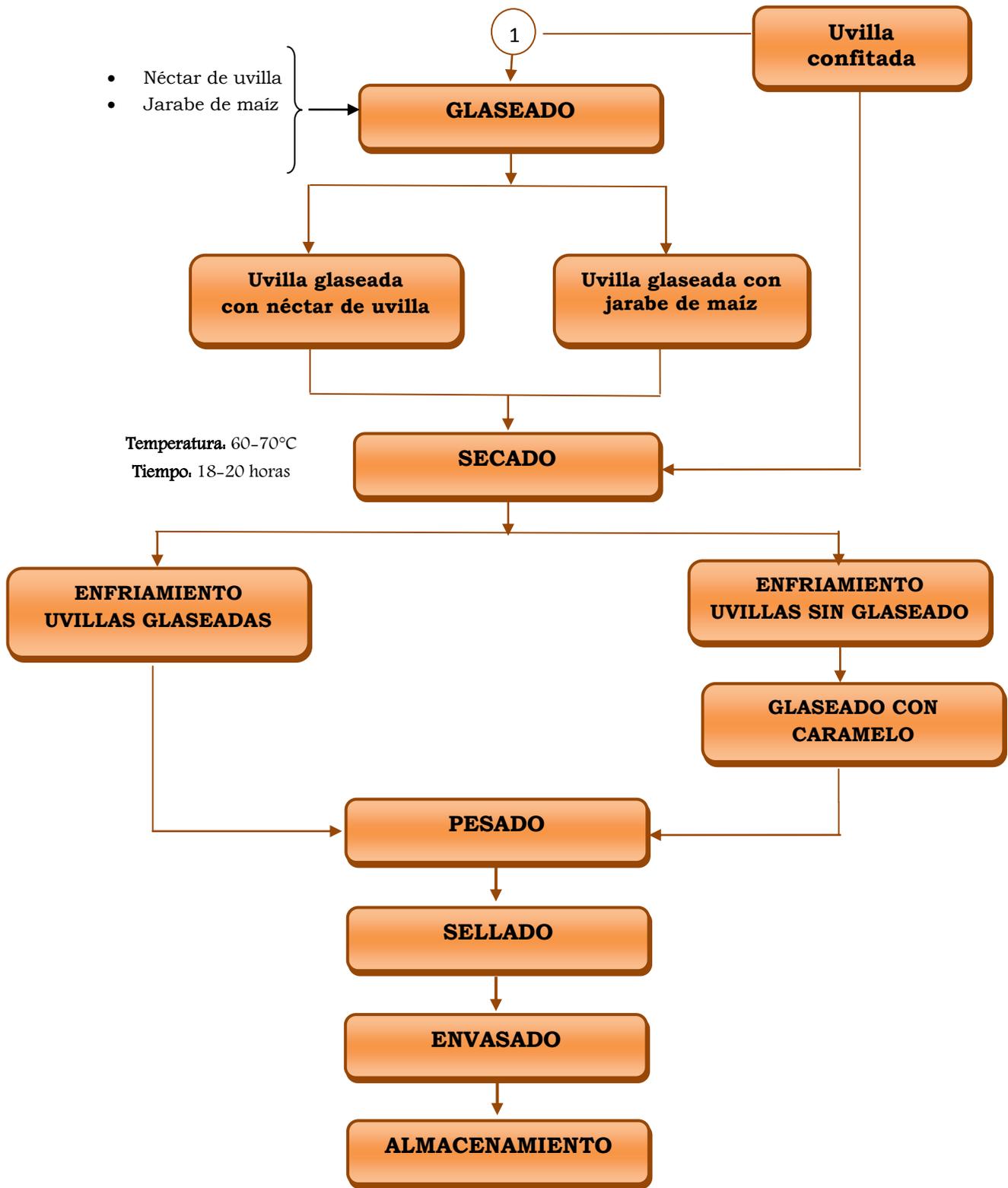
**P2**=Peso del crisol + muestra

**P3**=Peso del crisol + muestra incinerada

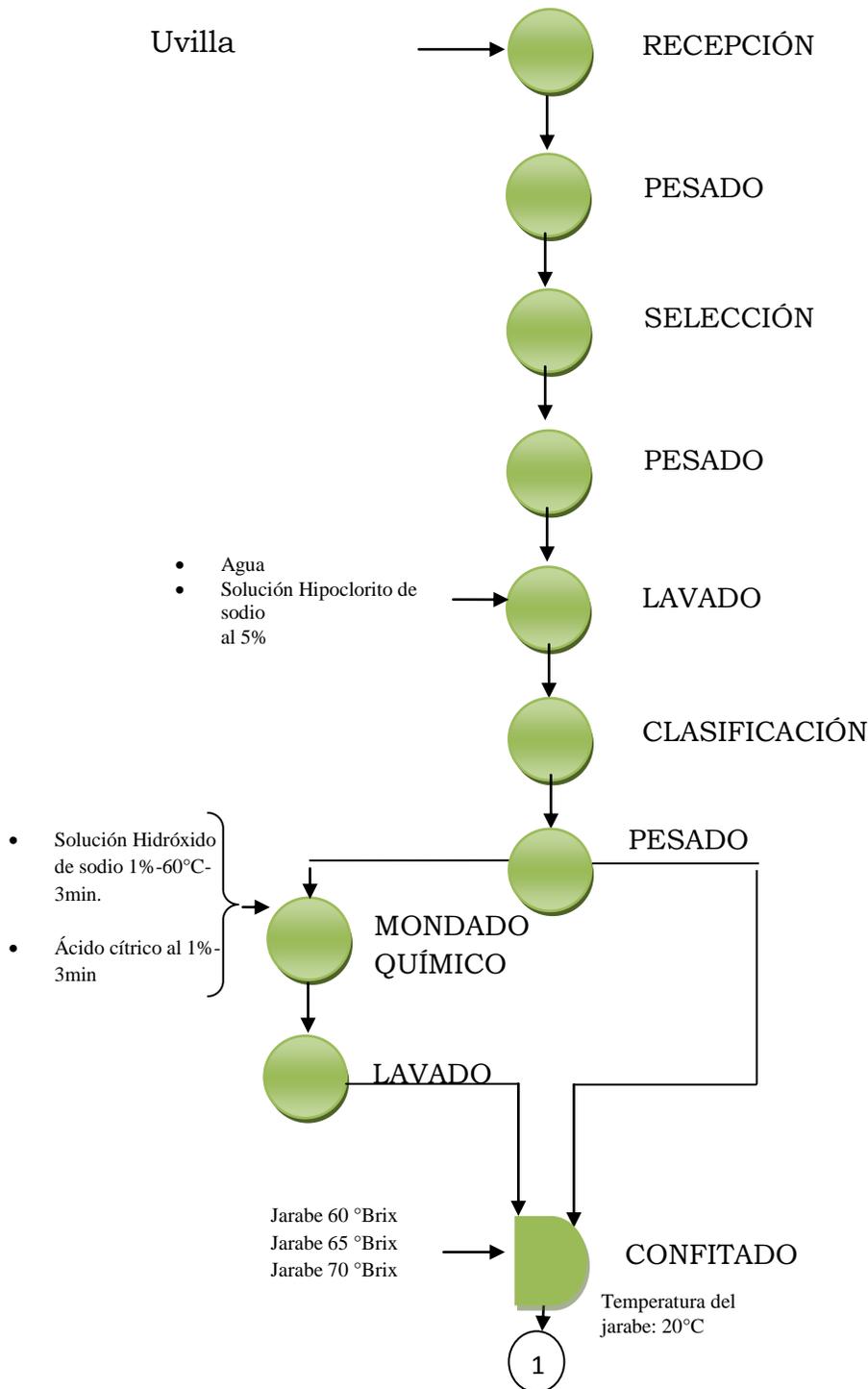
### 3.5. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

#### 3.5.1 Diagrama de bloques para la elaboración del confitado de uvilla (*Physalis peruviana* L.) Mondada y sin mondar, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado.





**3.5.2 Diagrama de Flujo para elaborar confitado de uvilla (*Physalis peruviana* L.) mondada y sin mondada, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado.**



Uvilla  
confitada

- Néctar de uvilla.
- Jarabe de maíz
- Caramelo

Uvilla glaseada  
con néctar de  
uvilla

GLASEADO

Uvilla  
glaseada con  
jarabe de maíz

Tº: 60-70°C  
Tiempo: 18-20 horas

SECADO

ENFRIAMIENTO  
UVILLAS  
GLASEADAS

ENFRIAMIENTO  
UVILLAS SIN  
GLASEADO

GLASEADO CON  
CAMELO

PESADO

SELLADO

ENVASADO

ALMACENAMIENTO

### 3.5.3 Descripción del proceso:

#### RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La uvilla se adquirió en un solo estado de madurez sin cáliz proveniente de la Parroquia de Piartal-Cantón Montúfar-Provincia del Carchi.

Los insumos: néctar de uvilla y el caramelo se elaboró, mientras que el jarabe de maíz se adquirió en el Supermaxi.



**Fotografía 20**  
Recepción de uvilla



**Fotografía 21**  
Recepción de insumos

#### PESADO

Se pesó las uvillas utilizando una balanza de capacidad 30Kg para registrar la cantidad de uvilla que entró al proceso.

#### SELECCIÓN:

Se descartaron las uvillas con daño físico, biológico o mecánico.



**Fotografía 22**  
Uvilla apta para el proceso

## **PESADO**

Se pesó las uvillas aptas para el proceso y la fruta no apta, utilizando una balanza de capacidad 30Kg.

## **LAVADO**

El lavado se llevo a cabo con agua clorada con una concentración de hipoclorito de sodio al 5% para eliminar microorganismos y residuos extraños de la fruta para su posterior etapa.



**Fotografía 23**  
Lavado de la uvilla

## **PESADO**

Se pesó las uvillas con una balanza analítica para obtener la unidad experimental de 500g.



**Fotografía 24**  
Pesado de la uvilla

## MONDADO QUÍMICO:

Se utilizó una solución acuosa de hidróxido de sodio al 1% a una temperatura de 60°C por 3 minutos, se retiró la uvilla de la soda cáustica, mientras que la cáscara se desprendió parcialmente y la fruta se la colocó en una solución de ácido cítrico al 1% por 3min.



**Fotografía 25**  
Preparación de la sosa cáustica



**Fotografía 26**  
Mondado de la uvilla (sosa cáustica)

## LAVADO

Las uvillas se pasaron por chorros de agua fría por presión para arrastrar la cáscara. Para desechar la soda en el acueducto se le neutralizará con ácido clorhídrico, para evitar daños al medio ambiente. Después de realizar el proceso se pesó la cáscara desprendida de la uvilla.



**Fotografía 27**  
Neutralización con ác.cítrico

## CONFITADO

Se preparó tres jarabes a la concentración de: 60, 65 y 70°Brix a partir de azúcar blanca en el recipiente. Este se pone a hervir para disolver el azúcar y a la vez destruir microorganismos. Se colocó la fruta en un recipiente de capacidad de dos litros y se recubrió con el jarabe (T 20°C).

El confitado se realizó en una relación jarabe/fruta 2:1 respectivamente.



**Fotografía 28**  
Preparación del jarabe



**Fotografía 29**  
Adición del jarabe a las uvillas

## GLASEADO

La fruta confitada con y sin mondado químico se sumergió por 10 segundos en agua hirviendo, se escurrió y se sumergió en los glaseados de: néctar de uvilla y jarabe de maíz.



**Fotografía 31**  
Glaseado con néctar de uvilla



**Fotografía 30**  
Sumersión en agua hirviendo



**Fotografía 32**  
Glaseado con jarabe de maíz

## SECADO

Se depositó las uvillas glaseadas con jarabe de maíz y néctar de uvilla y el grupo de uvillas no glaseadas en papel aluminio y se las colocó en las bandejas del secador. La temperatura de deshidratación fue de 60-70°C por 18 horas hasta alcanzar una deshidratación óptima.



**Fotografía 33**  
Retirando el producto del  
secador



**Fotografía 34**  
Secado de la uvilla confitada y  
glaseada

## ENFRIAMIENTO

El producto obtenido se dejó enfriar a temperatura ambiente, cubierta con papel aluminio y así evitar contaminación. Mientras que las uvillas deshidratadas sin glaseado se cubrió con su respectivo glaseado de caramelo.



**Fotografía 35**  
Enfriamiento del producto  
final



**Fotografía 36**  
Preparación del caramelo



**Fotografía 37**  
Glaseado con caramelo

## PESADO

Se pesó la cantidad de producto terminado en una balanza analítica, con el objeto de establecer el rendimiento y los costos de producción.



**Fotografía 38**  
Pesado del producto final

## SELLADO

Se selló la funda con su respectivo peso de 25g.



**Fotografía 39**  
Sellado del producto final

## ENVASADO

Se envaso en cajas de papel couche.



**Fotografía 40**  
Envasado del producto

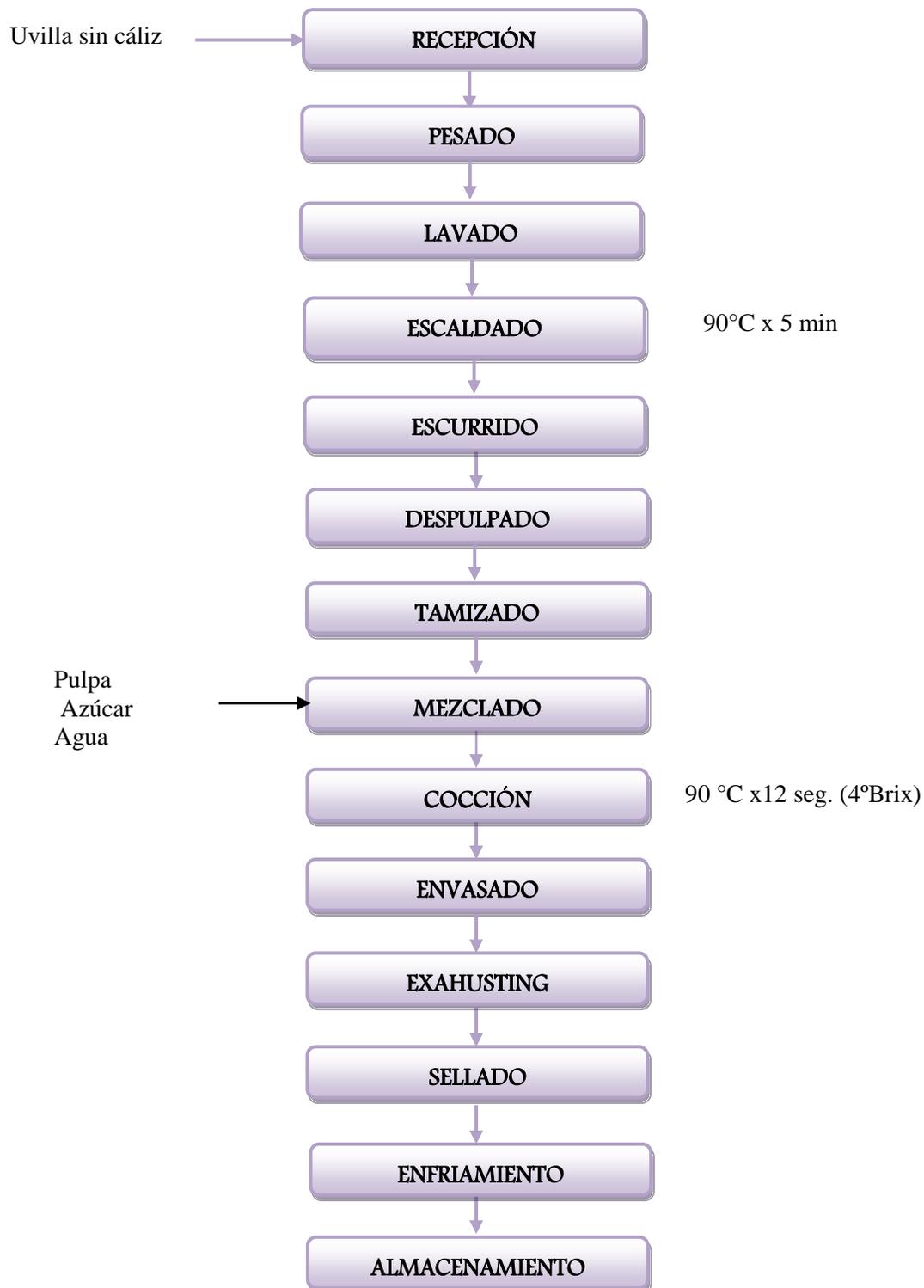
## ALMACENAMIENTO

Se almacenó al producto terminado en un lugar fresco y seco a temperatura ambiente.



**Fotografía 41**  
Producto final

### 3.5.4 Diagrama de bloques para la elaboración del glaseado de néctar.



### **Obtención de la pulpa**

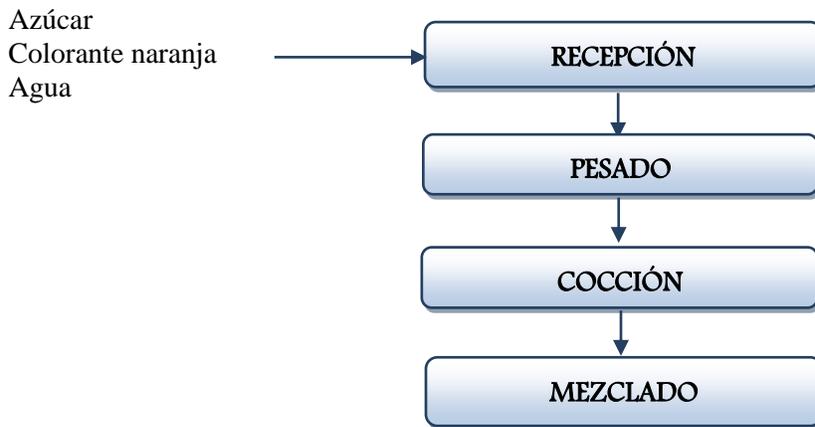
- ✓ Se seleccionó frutos maduros de buena calidad, sanos libres de daños externos e irregularidades.
- ✓ Se lavó la fruta con abundante agua potable, retirando la suciedad e impurezas presentes.
- ✓ Se Sumergió la fruta en agua a 90 °C por 5 minutos.
- ✓ Se Escurrió la fruta.
- ✓ Se Obtuvo la pulpa en una licuadora, hasta cuando se observe que la semilla y la pulpa se encuentran bien separadas.
- ✓ Se efectuó un primer cernido con la ayuda de un colador separando la pulpa de la semilla y los residuos de cáscara de la fruta.

### **Procedimiento para la elaboración néctar de Uvilla**

- ✓ Se Pesó la pulpa.
- ✓ Se utilizó las siguientes proporciones
  - Pulpa 40 %
  - Azúcar 6,2 %
  - Agua 53,8 %
- ✓ Se mezcló los componentes.
- ✓ Se Colocó la mezcla a fuego alto, agitando constantemente hasta que se alcancen los 90 °C, por 12 segundos (4°Brix)
- ✓ Se Redujo la temperatura de la mezcla con ayuda de agua fría, sin que se enfrié demasiado.

- ✓ Se colocó en frascos limpios, dejando 1cm entre el líquido y la tapa.
- ✓ Se Tapó a media rosca (sin ajustar definitivamente la tapa).
- ✓ Se colocó los frascos en un recipiente grande de doble fondo con agua caliente a 70 °C sin que el nivel sobre pase el cuello de los frascos por un tiempo de 15 minutos.
- ✓ Se cerró definitivamente la tapa de los frascos.
- ✓ Se cubrió con agua caliente dejando hervir por 15 minutos.
- ✓ Se Retira los frascos y se deja enfriar al ambiente.
- ✓ Almacenar en un lugar fresco seco, limpio y donde no reciba la luz directa o en nevera a 4 °C.

### 3.5.5 Diagrama de bloques para la elaboración del glaseado caramelo.



1. Por cada 25 gramos de azúcar hay que colocar una cuchara de agua fría. Para que el caramelo quede más líquido y pueda extenderse mejor.
2. Se utilizo una cazuela baja, donde se adiciono el azúcar y el agua esto se llevo a ebullición lentamente, luego pasará de un espeso "jarabe" a ir adquiriendo una tonalidad oscura.
3. En el momento que tengamos el caramelo oscuro debemos mover la cazuela -sin utilizar espátula- suavemente para esparcirlo por aquellas partes donde el azúcar no ha deshecho todavía.
4. Cuando el caramelo adquiera el color deseado (nunca negro, rubio- dorado - oscuro, de lo contrario será demasiado amargo), quitarlo y utilizarlo inmediatamente, antes de que se endurezca.

# CAPÍTULO IV

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

Con el motivo de comprobar los factores, variables cualitativas, cuantitativas e hipótesis planteadas “El mondado químico, las concentraciones de jarabe y los diferentes tipos de glaseado influyen en el proceso de **“Confitado de uvilla (*Physalis peruviana* L.) mondada y sin mondado químico, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de soluciones para glaseado”**”.

## VARIABLES EVALUADAS

### Variables cuantitativas

#### En la materia prima:

- Sólidos solubles (°Brix)
- Humedad
- pH
- Acidez titulable

#### En el proceso de confitado:

- Sólidos solubles (°Brix)
- Tiempo
- pH
- Masa final de la uvilla y Porcentaje de pérdida de masa

#### En el producto final:

- Rendimiento
- Sólidos solubles (°Brix)
- Humedad
- pH
- Análisis microbiológico
- Acidez titulable

### Variables cualitativas

- Olor
- Color

- Sabor
- Textura

#### 4.1 Caracterización de la materia prima:

Se realizó la caracterización Físico-químico de la materia prima (Anexo 18) La muestra de cada lote se tomó al azar, los resultados se detallan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 12: CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA (UVILLA SIN MONDAR)**

Parámetro Analizado	Resultado				Metodología utilizada
	Unidad	Lote1	Lote2	Lote 3	
Contenido Acuoso	%	76,20	75,50	77,25	AOAC 925.10
Acidez(como ác.cítrico)	mg/100ml	0,76	0,76	0,76	AOAC 950.15A
pH	----	3,90	3,85	3,80	AOAC 981.12
Sólidos solubles (°Brix)	----	16,13	15,90	16,28	AOAC 932.14C

**Cuadro 13: CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA (UVILLA MONDADA)**

Parámetro Analizado	Resultado				Metodología utilizada
	Unidad	Lote1	Lote2	Lote 3	
Contenido Acuoso	%	78,61	80,13	82,50	AOAC 925.10
Acidez(como ác.cítrico)	mg/100ml	1,91	1,80	0,95	AOAC 950.15A
pH	----	4,04	4,56	4,89	AOAC 981.12
Sólidos solubles (°Brix)	----	16,13	18,09	15,59	AOAC 932.14C

#### 4.2 En el proceso de confitado:

##### 4.2.1 SÓLIDOS SOLUBLES (°BRIX) EN LAS DIFERENTES

##### CONCENTRACIONES DEL JARABE EN LA ETAPA DE CONFITADO.

**Cuadro 14: Variación de Sólidos solubles (°Brix) en las diferentes concentraciones del jarabe en la etapa de confitado.**

N°	TRAT.	REPETICIONES			Σ TRAT	$\bar{X}$
		I	II	III		
T1	U1C1	43,33	44,67	40,33	128,33	42,78
T2	U1C2	45,33	47,00	47,33	139,66	46,55
T3	U1C3	51,67	47,00	51,33	150,00	50,00
T4	U2C1	49,67	49,33	45,33	144,33	48,11
T5	U2C2	50,33	53,33	53,00	156,66	52,22
T6	U2C3	52,33	51,33	54,33	157,99	52,66
SUMA		292,66	292,66	291,65	876,97	292,32

**Cuadro 15: Análisis de varianza de Sólidos solubles (°Brix) en la etapa de confitado**

Fuentes de varianza	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0,5	0,1
Total	17	256,95				
Tratamientos	5	209,48	41,90	10,59**	3,11	5,06
Factor U	1	93,34	93,34	23,59**	4,75	9,33
Factor C	2	108,01	54,01	13,65**	3,89	6,93
Factor U x C	2	8,13	4,07	1,02 <sup>NS</sup>	3,89	6,93
Error Experimental	12	47,46	3,96			

$$Cv = 2,36\%$$

NS: No significativo

\*: Significativo

\*\* : Altamente significativo

Al realizar el ADEVA se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, Factor **U** (Uvilla), Factor **C** (Concentración de jarabe), no se encuentra significación para la interacción **UxC**.

El coeficiente de variación es de 2,36%. Se realizó las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para factores **U** y **C**.

**Cuadro 16: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos**

	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>T6</b>	<b>U2C3</b>	52,66	<b>a</b>
<b>T5</b>	<b>U2C2</b>	52,22	<b>a</b>
<b>T3</b>	<b>U1C3</b>	50,00	<b>a</b>
<b>T4</b>	<b>U2C1</b>	48,11	<b>a</b>
<b>T2</b>	<b>U1C2</b>	46,55	<b>b</b>
<b>T1</b>	<b>U1C1</b>	42,78	<b>c</b>

Al realizar la prueba de Tukey se determinó que existen tres rangos (a,b,c) donde en el rango **a** se encuentran los tratamientos estadísticamente iguales estos son: **T6** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix). **T5** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix). **T3** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix). **T4** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix)

**Cuadro 17: Prueba DMS para el factor U (Uvilla)**

<b>FACTOR</b>	<b>MEDIA</b>	<b>RANGO</b>
<b>U2</b>	50,998	<b>a</b>
<b>U1</b>	46,443	b

Al realizar DMS para el factor U, se determinó dos rangos (a,b) donde el rango (a) dentro del nivel U2 (Uvilla sin mondar) es el mejor por tener su media más alta.

**Cuadro 18: Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe)**

<b>FACTOR</b>	<b>MEDIA</b>	<b>RANGO</b>
<b>C3</b>	51,332	<b>a</b>
<b>C2</b>	49,387	b
<b>C1</b>	45,443	c

Al realizar DMS para el factor C, se determino tres rangos (a,b,c) donde el mejor rango es (a) dentro del nivel C3 (70°Brix), esta concentración influye en el incremento de los °Brix.

**Gráfico 1: Representación gráfica de Sólidos solubles (°Brix) en la etapa del confitado.**



Se determinó que los tratamientos que mayor °Brix presentan en el jarabe de confitado son: **T6** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix). **T5** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix). **T3** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix). **T4** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix). Lo que significa que estos tratamientos absorben menor cantidad de sólidos solubles, mientras que los tratamientos de uvilla mondada absorben más cantidad de sólidos solubles.

#### 4.2.2 TIEMPO EN LA ETAPA DE CONFITADO.

**Cuadro 19: Variación del tiempo en la etapa de confitado**

N°	TRAT.	REPETICIONES			Σ TRAT	$\bar{X}$
		I	II	III		
T1	U1C1	5,83	7,17	6,83	19,83	6,61
T2	U1C2	8,17	8,00	8,50	24,67	8,22
T3	U1C3	8,00	8,00	7,67	23,67	7,89
T4	U2C1	12,17	12,67	12,50	37,34	12,45
T5	U2C2	16,83	16,67	17,00	50,50	16,83
T6	U2C3	16,00	16,33	16,17	48,50	16,17
SUMA		67,00	68,84	68,67	204,51	3,79

**Cuadro 20: Análisis de varianza del tiempo en la etapa de confitado.**

Fuentes de varianza	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0,5	0,1
<b>Total</b>	17	297,47				
<b>Tratamientos</b>	5	296,06	59,21	503,76**	3,11	5,06
<b>Factor U</b>	1	258,18	258,18	2196,54**	4,75	9,33
<b>Factor C</b>	2	31,00	15,50	131,89**	3,89	6,93
<b>Factor U x C</b>	2	6,87	3,44	29,23**	3,89	6,93
<b>Error Experimental</b>	12	1,41	0,12			

$$Cv = 9,14 \%$$

Al realizar el ADEVA se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, Factor U (Uvilla), Factor C (Concentración de jarabe) e interacción U x C.

El coeficiente de variación es de 9,14% . Se realizó las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para factores U y C. Además la gráfica de interacción U x C.

**Cuadro 21: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos**

	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>T5</b>	<b>U2C2</b>	16,83	<b>a</b>
<b>T6</b>	<b>U2C3</b>	16,17	<b>a</b>
<b>T4</b>	<b>U2C1</b>	12,45	<b>b</b>
<b>T2</b>	<b>U1C2</b>	8,22	<b>c</b>
<b>T3</b>	<b>U1C3</b>	7,89	<b>c</b>
<b>T1</b>	<b>U1C1</b>	6,61	<b>d</b>

Una vez realizada la prueba de Tukey para los tratamientos, se puede observar que existen cuatro rangos (a,b,c,d) donde los rangos de **a** son los tratamientos estadísticamente iguales, los cuales presentaron mayor tiempo en la estabilización jarabe-fruta estos son: **T5** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix). **T6** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix).

**Cuadro 22: Prueba DMS para el factor U(Uvilla)**

<b>FACTOR</b>	<b>MEDIA</b>	<b>RANGO</b>
<b>U2</b>	15,149	<b>a</b>
<b>U1</b>	7,574	<b>b</b>

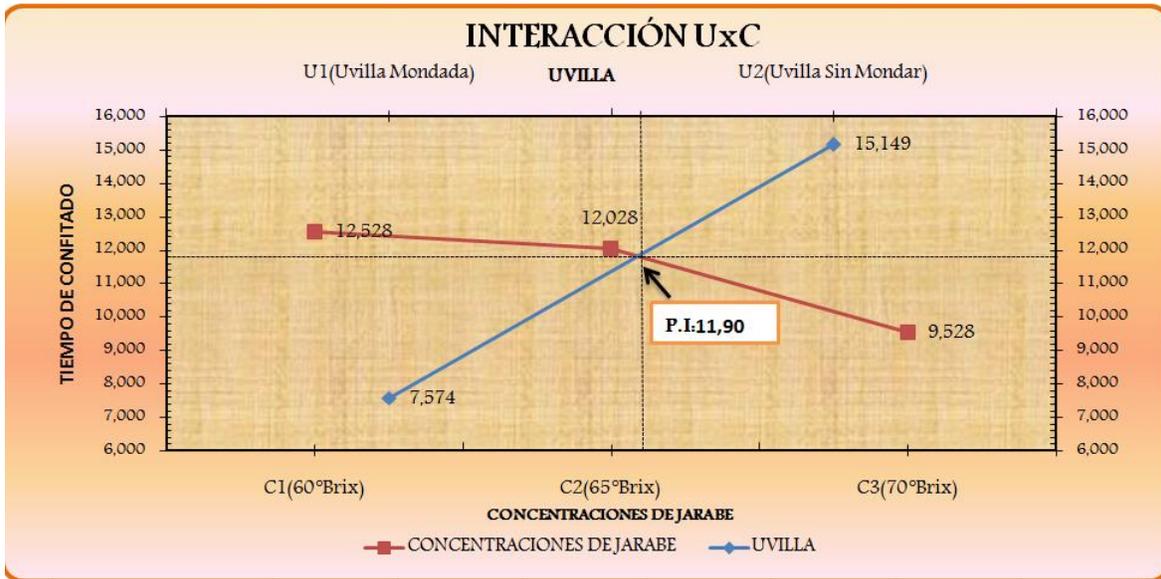
Al realizar DMS para el factor **U** se determinó dos rangos (a,b), donde el mejor rango es **b**, dentro del nivel **U2**(Uvilla sin mondar) ; es decir que la uvilla sin mondar se estabiliza en mayor tiempo que la uvilla mondada.

**Cuadro 23: Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe)**

<b>FACTOR</b>	<b>MEDIA</b>	<b>RANGO</b>
<b>C2</b>	12,528	<b>a</b>
<b>C3</b>	12,028	<b>b</b>
<b>C1</b>	9,528	<b>c</b>

Al realizar DMS para el factor **C** se determinó tres rangos (a,b,c), donde el mejor rango es **a**, dentro del nivel **C2** (65°Brix) ; es decir que la concentración de jarabe, a 65°Brix es la que mayor tiempo se demora para su estabilización jarabe- fruta.

**Fig. 9: Representación de la Interacción de UxC (Uvilla x Concentraciones de jarabe)**



En el figura se observa que el punto de interacción entre los factores **U** ( uvilla ) y **C** (concentraciones de jarabe), para la variable tiempo es de **11,9h**; es decir este valor interactúa directamente entre el nivel **U2** (uvilla sin mondar) y **C2** (65°Brix).

Por lo tanto está interacción nos indica, que durante este tiempo se observa el equilibrio de jarabe-fruta, tanto para las uvillas mondadas y sin mondar.

**Gráfico 2: Representación gráfica del tiempo en la etapa del confitado.**



Se determinó que los tratamientos que mayor tiempo presentan durante la estabilización jarabe-fruta son: **T5** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix). **T6** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix). Significa que la cáscara de la fruta actúa como barrera, lo que hace que no se absorba los sólidos solubles con facilidad y se prolongue el tiempo de equilibrio entre jarabe-fruta.

### 4.2.3 pH EN LA ETAPA DE CONFITADO

**Cuadro 24: Variación del pH en la etapa de confitado**

N°	TRAT.	REPETICIONES			Σ TRAT	$\bar{X}$
		I	II	III		
T1	U1C1	4,24	4,23	4,24	12,71	4,24
T2	U1C2	4,69	4,64	4,70	14,03	4,68
T3	U1C3	4,35	4,32	4,32	12,99	4,33
T4	U2C1	4,84	4,79	4,78	14,41	4,80
T5	U2C2	5,98	5,97	6,07	18,02	6,01
T6	U2C3	6,55	6,55	6,49	19,59	6,53
SUMA		30,65	30,50	30,60	91,75	30,58

**Cuadro 25: Análisis de varianza del pH en la etapa del confitado**

Fuentes de varianza	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0,5	0,1
Total	17	13,430				
Tratamientos	5	13,417	2,683	2427,21**	3,11	5,06
Factor U	1	8,391	8,391	7590,15**	4,75	9,33
Factor C	2	3,022	1,511	1366,76**	3,89	6,93
Factor U x C	2	2,004	1,002	906,18**	3,89	6,93
Error Experimental	12	0,013	0,001			

$$Cv = 0,11\%$$

Al realizar el ADEVA se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, Factor U (Uvilla), Factor C (Concentración de jarabe) e interacción U x C.

El coeficiente de variación es de **0,11%**. Se realizó las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para factores U y C. Además la gráfica de interacción U x C.

**Cuadro 26: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos**

TRATAMIENTOS		MEDIAS	RANGOS
<b>T6</b>	<b>U2C3</b>	6,53	<b>a</b>
<b>T5</b>	<b>U2C2</b>	6,01	<b>b</b>
<b>T4</b>	<b>U2C1</b>	4,80	<b>c</b>
<b>T2</b>	<b>U1C2</b>	4,68	<b>d</b>
<b>T3</b>	<b>U1C3</b>	4,33	<b>e</b>
<b>T1</b>	<b>U1C1</b>	4,24	<b>f</b>

Una vez realizada la prueba de Tukey para los tratamientos, se puede observar que existen seis rangos (a,b,c,d,e,f) donde el rango **(a)** es el tratamiento **T6** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix) presenta un pH alto.

**Cuadro 27: Prueba DMS para el factor U (Uvilla)**

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
<b>U2</b>	5,780	<b>a</b>
<b>U1</b>	4,414	<b>b</b>

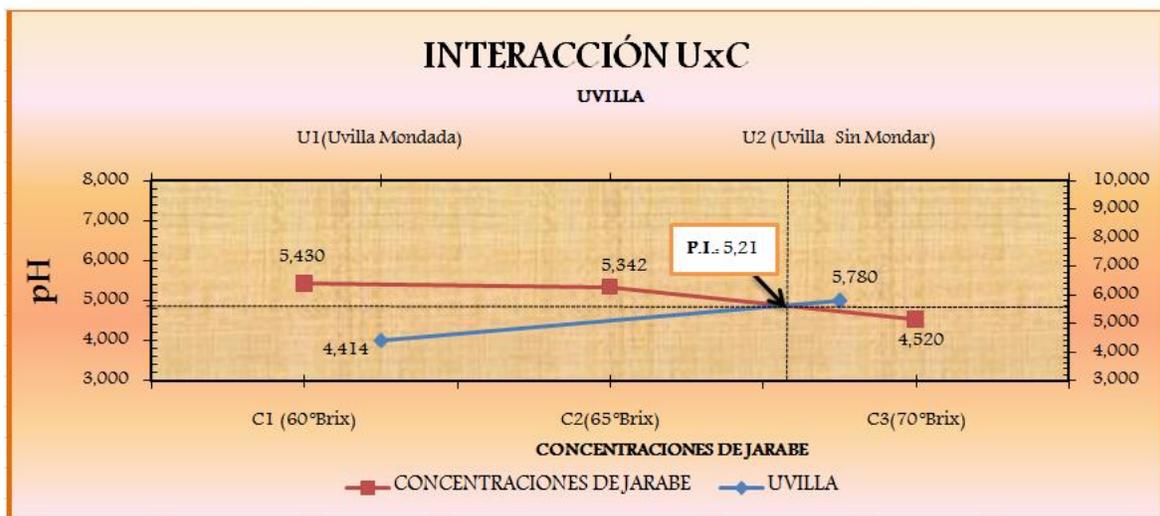
Al realizar DMS para el factor **C** se determinó dos rangos (a,b), donde el mejor rango es **a**, dentro del nivel **U2** (Uvilla sin mondar) ; es decir que el pH es alto durante la etapa de confitado.

**Cuadro 28: Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe)**

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
<b>C3</b>	5,430	<b>a</b>
<b>C2</b>	5,342	<b>b</b>
<b>C1</b>	4,520	<b>c</b>

Al realizar DMS para el factor **C** se determinó tres rangos (a,b,c), donde el mejor rango es **a**, dentro del nivel **C3** (70°Brix) ; es decir que la concentración de jarabe, a 70°Brix es la que eleva el pH en la etapa de confitado.

**Fig. 10: Representación de la Interacción de UxC (Uvilla x Concentraciones de jarabe)**



En el figura se observa que el punto de interacción entre los factores, **U** ( uvilla ) y **C** (concentraciones de jarabe) para la variable pH es de **5,21**; es decir este valor interactúa directamente entre el nivel **U2** (uvilla sin mondada) y **C3** (70°Brix). El pH **5,21** es alto durante la etapa de confitado, debido a que la uvilla sin mondada no libera mayor cantidad de ácidos, También porque la presencia elevada de azúcar, hace que los ácidos disminuyan.

**Gráfico 3: Representación gráfica del pH en la etapa del confitado.**



Se determinó que el tratamiento **T6** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix) presenta un pH alto en la etapa de confitado.

#### **4.2.4 MASA FINAL DE LA UVILLA Y PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE MASA EN EL PROCESO DE CONFITADO.**

**Donde:**

$$M_1C_1 = M_2C_2$$

$$AR = M_2 - M_1$$

$$M_f = M_i - AR$$

$$\% P.P = \frac{M_i - M_f}{M_i} * 100$$

**DONDE:**

**M<sub>1</sub>:** Masa inicial del jarabe (g)

**M<sub>2</sub>:** Masa final del jarabe (g)

**M<sub>f</sub>**: Masa final de la uvilla (g)

**M<sub>i</sub>**: Masa inicial de la uvilla (g)

**AR**: Pérdida de masa de agua del producto (g)

**C<sub>1</sub>**: Concentración inicial de jarabe (°Brix)

**C<sub>2</sub>**: Concentración final de jarabe (°Brix)

**%P.P**: Porcentaje de pérdida de masa de la fruta

**Cuadro 29: Masa final de la uvilla y porcentaje de pérdida de masa en el proceso de confitado, de la primera repetición.**

	<b>P1C1G1</b>	<b>P1C1G2</b>	<b>P1C1G3</b>	<b>P1C2G1</b>	<b>P1C2G2</b>	<b>P1C2G3</b>	<b>P1C3G1</b>	<b>P1C3G2</b>	<b>P1C3G3</b>
<b>M1</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>C1</b>	60	60	60	65	65	65	70	70	70
<b>C2</b>	46	44	40	46	42	48	51	52	52
<b>M2</b>	1,30	1,36	1,50	1,41	1,55	1,35	1,37	1,35	1,35
<b>AR</b>	0,30	0,36	0,5	0,41	0,55	0,35	0,37	0,35	0,35
<b>Mi</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>Mf</b>	499,70	499,64	499,5	499,59	499,45	499,65	499,63	499,65	499,65
<b>%P.P</b>	0,04	0,07	0,1	0,083	0,11	0,071	0,075	0,069	0,069

	<b>P2C1G1</b>	<b>P2C1G2</b>	<b>P2C1G3</b>	<b>P2C2G1</b>	<b>P2C2G2</b>	<b>P2C2G3</b>	<b>P2C3G1</b>	<b>P2C3G2</b>	<b>P2C3G3</b>
<b>M1</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>C1</b>	60	60	60	65	65	65	70	70	70
<b>C2</b>	51	46	52	44	55	52	55	55	47
<b>M2</b>	1,18	1,3	1,15	1,48	1,18	1,25	1,27	1,27	1,49
<b>AR</b>	0,18	0,3	0,15	0,48	0,18	0,25	0,27	0,27	0,49
<b>Mi</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>Mf</b>	499,82	499,7	499,85	499,52	499,82	499,75	499,73	499,73	499,51
<b>%P.P</b>	0,060	0,061	0,031	0,095	0,036	0,05	0,055	0,055	0,098

Se observa que la **M<sub>f</sub>** (Masa final de la uvilla) disminuye en la **C1** (60°Brix) en la uvilla mondada; mientras que en la uvilla sin mondada, la masa final de la uvilla es menor en la **C3** (70°Brix).

El **%P.P** (Porcentaje de pérdida de masa de la fruta) es mayor en **C2** (65°Brix) en la uvilla mondada; mientras que en la uvilla sin mondada, el porcentaje de pérdida de masa de la fruta es mayor en **C3** (70°Brix).

**Cuadro 30: Masa final de la uvilla y porcentaje de pérdida de masa en el proceso de confitado, de la segunda repetición.**

	P1C1G1	P1C1G2	P1C1G3	P1C2G1	P1C2G2	P1C2G3	P1C3G1	P1C3G2	P1C3G3
<b>M1</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>C1</b>	60	60	60	65	65	65	70	70	70
<b>C2</b>	45	45	44	46	47	48	48	48	45
<b>M2</b>	1,33	1,33	1,36	1,41	1,38	1,35	1,46	1,46	1,56
<b>AR</b>	0,33	0,33	0,36	0,41	0,38	0,35	0,46	0,46	0,56
<b>Mi</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>Mf</b>	499,67	499,67	499,64	499,59	499,62	499,65	499,54	499,54	499,44
<b>%P.P</b>	0,067	0,067	0,073	0,083	0,077	0,071	0,092	0,092	0,111

	P2C1G1	P2C1G2	P2C1G3	P2C2G1	P2C2G2	P2C2G3	P2C3G1	P2C3G2	P2C3G3
<b>M1</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>C1</b>	60	60	60	65	65	65	70	70	70
<b>C2</b>	52	47	49	52	55	53	48	51	55
<b>M2</b>	1,15	1,28	1,22	1,25	1,18	1,23	1,46	1,37	1,27
<b>AR</b>	0,15	0,28	0,22	0,25	0,18	0,23	0,46	0,37	0,27
<b>Mi</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>Mf</b>	499,85	499,72	499,78	499,75	499,82	499,77	499,54	499,63	499,73
<b>%P.P</b>	0,031	0,055	0,045	0,05	0,036	0,045	0,092	0,075	0,055

Se observa que la **M<sub>f</sub>** (Masa final de la uvilla) disminuye en la **C3** (70°Brix) en la uvilla mondada; mientras que en la uvilla sin mondada, la masa final de la uvilla es menor en la **C3** (70°Brix).

El **%P.P** (Porcentaje de pérdida de masa de la fruta) es mayor en **C3** (70°Brix) en la uvilla mondada; mientras que en la uvilla sin mondada, el porcentaje de pérdida de masa de la fruta es mayor en **C3** (70°Brix).

**Cuadro 31: Masa final de la uvilla y porcentaje de pérdida de masa en el proceso de confitado, de la tercera repetición.**

	P1C1G1	P1C1G2	P1C1G3	P1C2G1	P1C2G2	P1C2G3	P1C3G1	P1C3G2	P1C3G3
<b>M1</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>C1</b>	60	60	60	65	65	65	70	70	70
<b>C2</b>	41	41	39	48	47	47	53	53	48
<b>M2</b>	1,46	1,46	1,54	1,35	1,38	1,38	1,32	1,32	1,46
<b>AR</b>	0,46	0,46	0,54	0,35	0,38	0,38	0,32	0,32	0,46
<b>Mi</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>Mf</b>	499,54	499,54	499,46	499,65	499,62	499,62	499,68	499,68	499,54
<b>%P.P</b>	0,093	0,093	0,108	0,071	0,077	0,077	0,064	0,064	0,092

	P2C1G1	P2C1G2	P2C1G3	P2C2G1	P2C2G2	P2C2G3	P2C3G1	P2C3G2	P2C3G3
<b>M1</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>C1</b>	60	60	60	65	65	65	70	70	70
<b>C2</b>	45	45	46	52	51	56	55	53	55
<b>M2</b>	1,33	1,33	1,30	1,25	1,27	1,16	1,27	1,32	1,27
<b>AR</b>	0,33	0,33	0,30	0,25	0,27	0,16	0,27	0,32	0,27
<b>Mi</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>Mf</b>	499,67	499,67	499,70	499,75	499,73	499,84	499,73	499,68	499,73
<b>%P.P</b>	0,067	0,067	0,061	0,050	0,055	0,032	0,055	0,064	0,055

Se observa que la **M<sub>f</sub>** (Masa final de la uvilla) disminuye en la **C1** (60°Brix) en la uvilla mondada; mientras que en la uvilla sin mondada, la masa final de la uvilla es menor en la **C1** (60°Brix).

El **%P.P** (Porcentaje de pérdida de masa de la fruta) es mayor en **C2** (65°Brix) en la uvilla mondada; mientras que en la uvilla sin mondada, el porcentaje de pérdida de masa de la fruta es mayor en **C3** (70°Brix).

En las tres repeticiones se puede observar claramente el intercambio (jarabe-fruta), que existe durante la deshidratación osmótica.

#### 4.3 En el producto final:

##### 4.3.1 RENDIMIENTO EN EL PRODUCTO TERMINADO.

**Cuadro 32: Variación del rendimiento en el producto terminado**

N°	TRAT.	REPETICIONES			$\Sigma$ TRAT	$\bar{X}$
		I	II	III		
T1	U1C1G1	23,60	24,00	24,80	72,40	24,13
T2	U1C1G2	24,20	23,60	23,00	70,80	23,60
T3	U1C1G3	25,00	25,20	26,00	76,20	25,40
T4	U1C2G1	23,20	22,80	23,20	69,20	23,07
T5	U1C2G2	22,00	23,60	24,00	69,60	23,20
T6	U1C2G3	24,00	26,60	23,00	73,60	24,53
T7	U1C3G1	21,60	21,60	23,60	66,80	22,27
T8	U1C3G2	23,00	21,80	25,40	70,20	23,40
T9	U1C3G3	22,60	23,00	27,80	73,40	24,47
T10	U2C1G1	24,60	21,00	20,00	65,60	21,87
T11	U2C1G2	24,40	21,80	21,40	67,60	22,53
T12	U2C1G3	25,40	23,00	24,00	72,40	24,13
T13	U2C2G1	24,80	24,60	23,60	73,00	24,33
T14	U2C2G2	21,40	21,60	21,60	64,60	21,53
T15	U2C2G3	24,60	23,60	25,60	73,80	24,60
T16	U2C3G1	23,80	24,60	25,00	73,40	24,47
T17	U2C3G2	22,80	21,20	24,00	68,00	22,67
T18	U2C3G3	26,00	24,00	25,40	75,40	25,13
	$\Sigma$ REP	<b>427,00</b>	<b>417,60</b>	<b>431,40</b>	<b>1276,00</b>	<b>23,63</b>

**Cuadro 33: Análisis de varianza del rendimiento en el producto terminado.**

Fuentes de varianza	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0,5	0,1
<b>Total</b>	53	131,79				
<b>Tratamiento</b>	17	64,81	3,81	2,05*	1,92	2,5
<b>Factor U</b>	1	1,31	1,31	0,70 <sup>NS</sup>	4,12	7,41
<b>Factor C</b>	2	0,33	0,17	0,09 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor G</b>	2	34,14	17,07	9,17**	3,27	5,26
<b>Factor U x C</b>	2	11,60	5,80	3,12 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor U x G</b>	2	5,56	2,78	1,50 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor C x G</b>	4	3,20	0,80	0,43 <sup>NS</sup>	2,64	3,91
<b>Factor U x C x G</b>	4	8,66	2,16	1,16 <sup>NS</sup>	2,64	3,91
<b>Error Experimental</b>	36	66,99	1,86			

$$Cv = 5,77\%$$

Al realizar el ADEVA se observa que existe significación estadística para tratamientos y alta significación estadística para el Factor **G** (Tipos de soluciones para glaseado), es decir que los tratamientos son diferentes y que el tipo de glaseado en la uvilla confitada influye en el rendimiento del producto final.

El coeficiente de variación es de 5,77%. Se realizó las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para factor G.

**Cuadro 34: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos**

TRATAMIENTOS		MEDIA	RANGO
<b>T3</b>	<b>U1C1G3</b>	25,40	<b>a</b>
<b>T18</b>	<b>U2C3G3</b>	25,13	<b>a</b>
<b>T15</b>	<b>U2C2G3</b>	24,60	<b>a</b>
<b>T6</b>	<b>U1C2G3</b>	24,53	<b>a</b>
<b>T9</b>	<b>U1C3G3</b>	24,47	<b>a</b>
<b>T16</b>	<b>U2C3G1</b>	24,47	<b>a</b>
<b>T13</b>	<b>U2C2G1</b>	24,33	<b>a</b>
<b>T12</b>	<b>U2C1G3</b>	24,13	<b>a</b>
<b>T1</b>	<b>U1C1G1</b>	24,13	<b>a</b>
<b>T2</b>	<b>U1C1G2</b>	23,60	<b>a</b>
<b>T8</b>	<b>U1C3G2</b>	23,40	<b>a</b>
<b>T5</b>	<b>U1C2G2</b>	23,20	<b>a</b>
<b>T4</b>	<b>U1C2G1</b>	23,07	<b>a</b>
<b>T17</b>	<b>U2C3G2</b>	22,67	<b>a</b>
<b>T11</b>	<b>U2C1G2</b>	22,53	<b>a</b>
<b>T7</b>	<b>U1C3G1</b>	22,27	<b>a</b>
<b>T10</b>	<b>U2C1G1</b>	21,87	<b>a</b>
<b>T14</b>	<b>U2C2G2</b>	21,53	<b>a</b>

Una vez realizada la prueba de Tukey para los tratamientos, se puede observar que existe un rango **a**, donde todos los tratamientos son estadísticamente iguales, los cuales no influyen en el rendimiento del producto terminado. **T1** (Uvilla mondada,60°Brix, Jarabe de maíz), **T2** (Uvilla mondada ,60°Brix, Néctar de uvilla), **T3** (Uvilla mondada,60°Brix,Caramelo), **T4** (Uvilla mondada 65°Brix, jarabe de maíz), **T5** (Uvilla mondada 65°Brix, néctar de uvilla), **T6** (Uvilla mondada 65°Brix, caramelo), **T7** (Uvilla mondada,70°Brix,jarabe de maíz), **T8** ( Uvilla mondada,70°Brix,néctar de uvilla), **T9** (Uvilla mondada,70°Brix,caramelo).

**T10** (Uvilla sin mondar,60°Brix, Jarabe de maíz), **T11** (Uvilla sin mondar ,60°Brix, Néctar de uvilla), **T12** (Uvilla sin mondar,60°Brix,Caramelo), **T13** (Uvilla sin mondar 65°Brix, jarabe de maíz), **T14** (Uvilla sin mondar 65°Brix, néctar de uvilla), **T15** (Uvilla sin mondar 65°Brix, caramelo), **T16** (Uvilla sin mondar,70°Brix,jarabe de maíz), **T17** ( Uvilla sin mondar,70°Brix,néctar de uvilla), **T18** ( Uvilla sin mondar,70°Brix,caramelo).

**Cuadro 35: Prueba DMS para el factor G (Tipos de glaseado)**

FACTORES	MEDIAS	RANGOS
<b>G3</b>	24,711	<b>a</b>
<b>G1</b>	23,356	b
<b>G2</b>	22,822	c

Al realizar DMS para factor G se observa que **G3** (Caramelo) es el mejor nivel del factor, por diferencia matemática en el valor de las medias calculadas, es decir que el tipo de glaseado en la uvilla influye en el rendimiento del producto final.

**Gráfico 4: Representación gráfica del Rendimiento.**



Se determinó que todos los tratamientos son estadísticamente iguales y no influyen en el rendimiento del producto final estos son; **T1** (Uvilla mondada, 60°Brix, Jarabe de maíz), **T2** (Uvilla mondada ,60°Brix, Néctar de uvilla), **T3** (Uvilla mondada, 60°Brix, Caramelo), **T4** (Uvilla mondada 65°Brix, jarabe de maíz), **T5** (Uvilla mondada 65°Brix, néctar de uvilla),

**T6** (Uvilla mondada 65°Brix, caramelo), **T7** (Uvilla mondada,70°Brix,jarabe de maíz), **T8** ( Uvilla mondada,70°Brix,néctar de uvilla), **T9** ( Uvilla mondada,70°Brix,caramelo).**T10** (Uvilla sin mondar,60°Brix,Jarabe de maíz), **T11** (Uvilla sin mondar ,60°Brix, Néctar de uvilla), **T12** (Uvilla sin mondar,60°Brix,Caramelo), **T13** (Uvilla sin mondar 65°Brix, jarabe de maíz), **T14** (Uvilla sin mondar 65°Brix, néctar de uvilla), **T15** (Uvilla sin mondar 65°Brix, caramelo), **T16** (Uvilla sin mondar,70°Brix,jarabe de maíz), **T17** ( Uvilla sin mondar,70°Brix,néctar de uvilla), **T18** ( Uvilla sin mondar,70°Brix,caramelo).

Por lo tanto el mondado químico no influye en el rendimiento, observándose en todos los tratamientos una similitud en la cantidad de producto obtenido.

#### 4.3.2 HUMEDAD EN EL PRODUCTO TERMINADO.

**Cuadro 36: Variación de la humedad en el producto terminado.**

N°	TRAT.	REPETICIONES			Σ TRAT	$\bar{X}$
		I	II	III		
<b>T1</b>	<b>U1C1G1</b>	0,20	0,21	0,20	<b>0,61</b>	0,20
<b>T2</b>	<b>U1C1G2</b>	0,30	0,30	0,29	<b>0,89</b>	0,30
<b>T3</b>	<b>U1C1G3</b>	0,15	0,16	0,15	<b>0,46</b>	0,15
<b>T4</b>	<b>U1C2G1</b>	0,31	0,31	0,29	<b>0,91</b>	0,30
<b>T5</b>	<b>U1C2G2</b>	0,29	0,30	0,30	<b>0,89</b>	0,30
<b>T6</b>	<b>U1C2G3</b>	0,17	0,16	0,17	<b>0,50</b>	0,17
<b>T7</b>	<b>U1C3G1</b>	0,39	0,39	0,41	<b>1,19</b>	0,40
<b>T8</b>	<b>U1C3G2</b>	0,29	0,30	0,29	<b>0,88</b>	0,29
<b>T9</b>	<b>U1C3G3</b>	0,16	0,15	0,16	<b>0,47</b>	0,16
<b>T10</b>	<b>U2C1G1</b>	12,25	11,61	12,71	<b>36,57</b>	12,19
<b>T11</b>	<b>U2C1G2</b>	7,59	8,59	7,59	<b>23,77</b>	7,92
<b>T12</b>	<b>U2C1G3</b>	0,18	0,19	0,18	<b>0,55</b>	0,18
<b>T13</b>	<b>U2C2G1</b>	11,20	10,60	11,51	<b>33,31</b>	11,10
<b>T14</b>	<b>U2C2G2</b>	12,10	13,51	12,90	<b>38,51</b>	12,84
<b>T15</b>	<b>U2C2G3</b>	0,40	0,39	0,38	<b>1,17</b>	0,39
<b>T16</b>	<b>U2C3G1</b>	15,90	15,09	16,21	<b>47,20</b>	15,73
<b>T17</b>	<b>U2C3G2</b>	14,49	14,50	13,99	<b>42,98</b>	14,33
<b>T18</b>	<b>U2C3G3</b>	0,21	0,21	0,22	<b>0,64</b>	0,21
<b>SUMA</b>		<b>76,58</b>	<b>76,97</b>	<b>77,95</b>	<b>231,50</b>	4,29

**Cuadro 37: Análisis de varianza de la Humedad en el producto terminado.**

Fuentes de varianza	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0,5	0,1
<b>Total</b>	53	1870,367				
<b>Tratamiento</b>	17	1866,822	109,813	1115,02**	1,92	2,5
<b>Factor U</b>	1	879,267	879,267	8927,90**	4,12	7,41
<b>Factor C</b>	2	26,151	13,075	132,76**	3,27	5,26
<b>Factor G</b>	2	452,592	226,296	2297,76**	3,27	5,26
<b>Factor U x C</b>	2	24,243	12,122	123,08**	3,27	5,26
<b>Factor U x G</b>	2	432,295	216,148	2194,72**	3,27	5,26
<b>Factor C x G</b>	4	26,170	6,543	66,43**	2,64	3,91
<b>Factor U x C x G</b>	4	26,104	6,526	66,26**	2,64	3,91
<b>Error Experimental</b>	36	3,545	0,098			

$$Cv = 7,32 \%$$

Al realizar el ADEVA se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, Factor **U** (Uvilla), Factor **C** (Concentración de jarabe), Factor **G** (Tipos de soluciones para glaseado) e interacciones **U x C**, **U x G** y **C x G**.

El coeficiente de variación es de 7,32 %. Se realizó las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para factores **U**, **C** y **G**. Además las gráficas para las interacciones **U x C**, **U x G**, **C x G**

**Cuadro 38: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos**

TRATAMIENTOS		MEDIA	RANGO
<b>T16</b>	<b>U2C3G1</b>	15,73	a
<b>T17</b>	<b>U2C3G2</b>	14,33	b
<b>T14</b>	<b>U2C2G3</b>	12,84	c
<b>T10</b>	<b>U2C1G1</b>	12,19	c
<b>T13</b>	<b>U2C2G1</b>	11,10	d
<b>T11</b>	<b>U2C1G2</b>	7,92	e
<b>T7</b>	<b>U1C3G1</b>	0,40	f
<b>T15</b>	<b>U2C2G3</b>	0,39	f
<b>T2</b>	<b>U1C1G2</b>	0,30	f
<b>T4</b>	<b>U1C2G1</b>	0,30	f
<b>T5</b>	<b>U1C2G2</b>	0,30	f
<b>T8</b>	<b>U1C3G2</b>	0,29	f
<b>T18</b>	<b>U2C3G3</b>	0,21	f
<b>T1</b>	<b>U1C1G1</b>	0,20	f
<b>T12</b>	<b>U2C1G3</b>	0,18	f
<b>T6</b>	<b>U1C2G3</b>	0,17	f
<b>T9</b>	<b>U1C3G3</b>	0,16	f
<b>T3</b>	<b>U1C1G3</b>	0,15	f

Una vez realizada la prueba de Tukey para los tratamientos, se puede observar que existen seis rangos (a,b,c,d,e,f) donde los rangos de **f** son los mejores por presentar menor humedad en el producto terminado estos son: **T7** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 70°Brix, glaseado de jarabe de maíz), **T15** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe 65°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T2** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 60°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T4** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 65°Brix, glaseado de jarabe de maíz), **T5** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 65°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T8** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 70°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T18** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe 70°Brix, glaseado de caramelo), **T1** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 60°Brix, glaseado de jarabe de maíz), **T12** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe 60°Brix, glaseado de caramelo), **T6** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 65°Brix, glaseado de caramelo), **T9** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 70°Brix, glaseado de caramelo), **T3** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 60°Brix, glaseado de caramelo).

**Cuadro 39: Prueba DMS para el factor U (Uvilla)**

<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>U2</b>	8,322	a
<b>U1</b>	0,252	<b>b</b>

Al realizar DMS para el factor **U** (uvilla), se determinó que **U1** (Uvilla mondada) es el mejor nivel del factor ; es decir, que el contenido de humedad del producto final depende de la uvilla mondada y sin mondar.

**Cuadro 40: Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe)**

<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>C3</b>	5,187	a
<b>C2</b>	4,183	b
<b>C1</b>	3,492	<b>c</b>

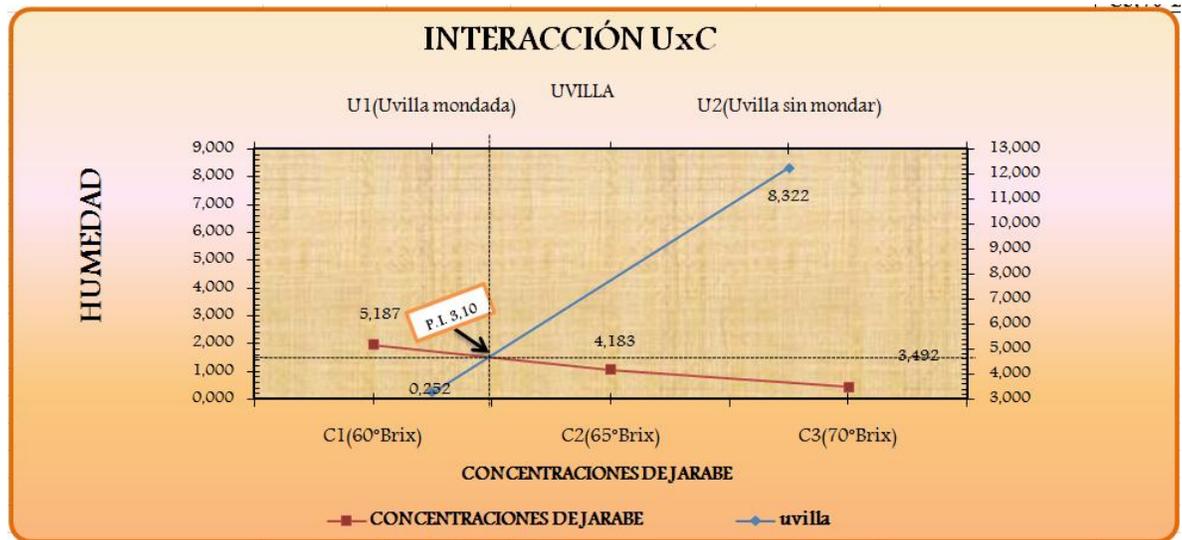
Al realizar DMS para el factor **C** (Concentraciones de jarabe), se determinó que **C1** (60°Brix ) es el mejor nivel del factor ; es decir, que el contenido de humedad del producto final depende de las concentraciones de jarabe.

**Cuadro 41: Prueba DMS para el factor G (Tipos de glaseado)**

<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>G1</b>	6,655	a
<b>G2</b>	5,996	a
<b>G3</b>	0,211	<b>b</b>

Al realizar DMS para el factor **G** (Tipos de soluciones para glaseado), se determinó que **G3** (jarabe de maíz) es el mejor nivel del factor; es decir, que el contenido de humedad del producto final depende del tipo de glaseado en este caso es el caramelo.

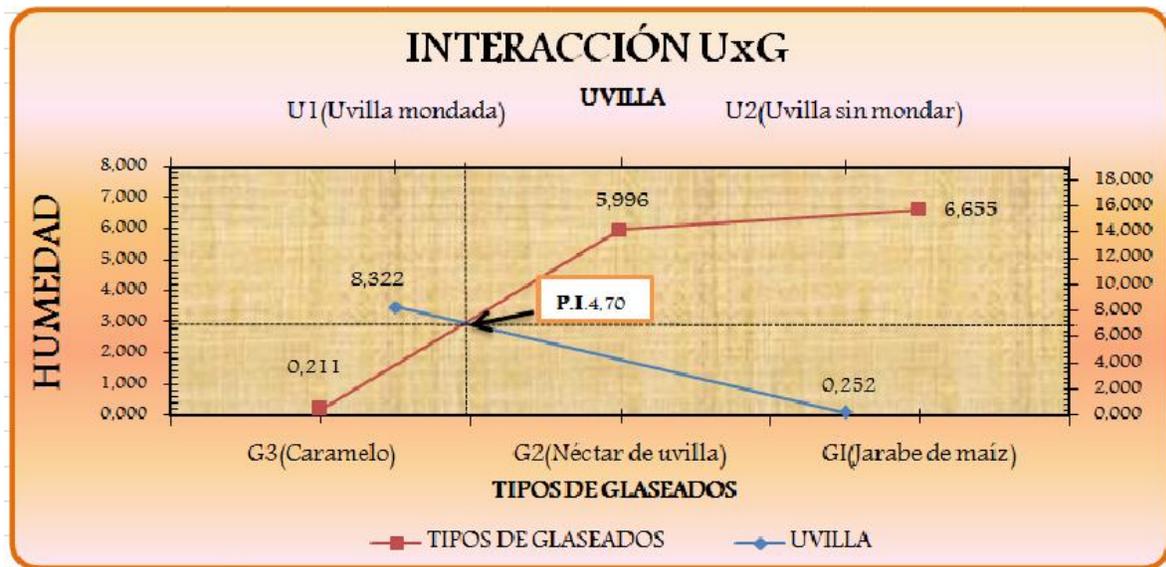
**Fig. 11: Representación de la Interacción de UxC (Uvilla x Concentraciones de jarabe)**



En el gráfico se observa que el punto de interacción entre los factores, U ( uvilla ) y C (concentraciones de jarabe) para la variable humedad es de **3,10%**; es decir este valor interactúa directamente entre el nivel **U1** (uvilla mondada) y **C1** (60°Brix).

Significa que la uvilla mondada, presenta un % de humedad óptimo para la conservación del producto, evitando así alteraciones microbianas que deterioran al producto almacenado y de ser consumido afecta a la salud de quien ingirió la fruta.

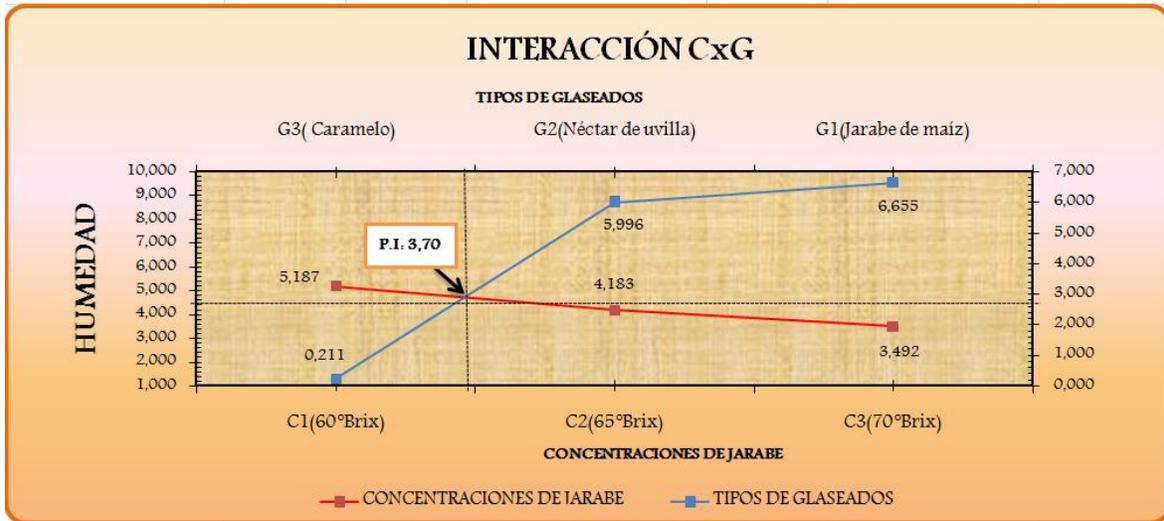
**Fig. 12: Representación de la Interacción de UxG (Uvilla x Tipos de glaseados)**



En el gráfico se observa que el punto de interacción entre los factores **U** (Uvilla) y **G** (tipos de soluciones para glaseados) para la variable humedad en el producto terminado es de **4,70%** ; por lo tanto este valor interactúa directamente entre el nivel **U1** (uvilla sin mondar) y **G3** (caramelo).

Por lo tanto el glaseado de caramelo presenta una humedad baja en la uvilla confitada, logrando mayor conservación del producto, debido a la cobertura que tiene gran contenido de sólidos.

**Fig. 13: Representación de la Interacción de CxG (Concentraciones de jarabe x Tipos de glaseados)**



En el gráfico se observa que el punto de interacción entre los factores **C** (Concentraciones de jarabe) y **G** (tipos de soluciones para glaseados) para la variable humedad en el producto terminado es de **3,70%** ; por lo tanto este valor interactúa directamente entre el nivel **C1** (60°Brix) y **G3** (caramelo). Por lo tanto el glaseado de caramelo, es el predominante para conservar el producto.

**Gráfico 5: Representación gráfica de la variable humedad en el producto terminado.**



Se determinó que los tratamientos que menor porcentaje de humedad presentan en el producto terminado son: **T7**(Uvilla mondada, concentración de jarabe 70°Brix, glaseado de jarabe de maíz), **T15** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe 65°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T2** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 60°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T4** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 65°Brix, glaseado de jarabe de maíz), **T5** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 65°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T8** (Uvilla mondada, concentración de jarabe 70°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T18** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe 70°Brix, glaseado de caramelo), **T1**(Uvilla mondada, concentración de jarabe 60°Brix, glaseado de jarabe de maíz), **T12** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe 60°Brix, glaseado de caramelo), **T6**(Uvilla mondada, concentración de jarabe 65°Brix, glaseado de caramelo), **T9**(Uvilla mondada, concentración de jarabe 70°Brix, glaseado de caramelo), **T3**(Uvilla mondada, concentración de jarabe 60°Brix, glaseado de caramelo). Por lo tanto las uvillas mondadas eliminan mayor cantidad de agua en el secado.

### 4.3.3 SÓLIDOS SOLUBLES (°BRIX) EN EL PRODUCTO TERMINADO.

**Cuadro 42: Variación de Sólidos solubles (°Brix) en el producto terminado.**

N°	TRAT.	REPETICIONES			Σ TRAT	$\bar{X}$
		I	II	III		
<b>T1</b>	<b>U1C1G1</b>	61,21	62,65	63,59	<b>187,45</b>	62,48
<b>T2</b>	<b>U1C1G2</b>	60,60	62,65	64,18	<b>187,43</b>	62,48
<b>T3</b>	<b>U1C1G3</b>	69,37	72,95	74,75	<b>217,07</b>	72,36
<b>T4</b>	<b>U1C2G1</b>	65,69	67,14	69,37	<b>202,20</b>	67,40
<b>T5</b>	<b>U1C2G2</b>	68,30	70,66	62,81	<b>201,77</b>	67,26
<b>T6</b>	<b>U1C2G3</b>	71,21	70,94	72,16	<b>214,31</b>	71,44
<b>T7</b>	<b>U1C3G1</b>	68,06	70,68	69,32	<b>208,06</b>	69,35
<b>T8</b>	<b>U1C3G2</b>	67,38	65,96	72,23	<b>205,57</b>	68,52
<b>T9</b>	<b>U1C3G3</b>	72,23	71,22	79,80	<b>223,25</b>	74,42
<b>T10</b>	<b>U2C1G1</b>	62,83	68,40	65,98	<b>197,21</b>	65,74
<b>T11</b>	<b>U2C1G2</b>	62,53	62,93	61,47	<b>186,93</b>	62,31
<b>T12</b>	<b>U2C1G3</b>	73,42	74,15	72,46	<b>220,03</b>	73,34
<b>T13</b>	<b>U2C2G1</b>	61,84	68,93	63,90	<b>194,67</b>	64,89
<b>T14</b>	<b>U2C2G2</b>	65,64	64,06	69,72	<b>199,42</b>	66,47
<b>T15</b>	<b>U2C2G3</b>	69,18	68,49	70,77	<b>208,44</b>	69,48
<b>T16</b>	<b>U2C3G1</b>	68,31	65,29	72,20	<b>205,80</b>	68,60
<b>T17</b>	<b>U2C3G2</b>	65,36	63,87	62,40	<b>191,63</b>	63,88
<b>T18</b>	<b>U2C3G3</b>	74,94	73,16	74,15	<b>222,25</b>	74,08
	<b>Σ REP.</b>	<b>1208,10</b>	<b>1224,13</b>	<b>1241,26</b>	<b>3673,49</b>	68,03

**Cuadro 43: Análisis de varianza Sólidos solubles (°Brix) en el producto terminado.**

Fuentes de varianza	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0,5	0,1
<b>Total</b>	53	1039,609				
<b>Tratamiento</b>	17	811,566	47,739	7,53 <sup>**</sup>	1,92	2,5
<b>Factor U</b>	1	7,958	7,958	1,25 <sup>NS</sup>	4,12	7,41
<b>Factor C</b>	2	102,605	51,302	8,10 <sup>**</sup>	3,27	5,26
<b>Factor G</b>	2	559,010	279,505	44,12 <sup>**</sup>	3,27	5,26
<b>Factor U x C</b>	2	30,555	15,277	2,41 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor U x G</b>	2	8,553	4,276	0,68 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor C x G</b>	4	83,054	20,764	3,28 <sup>*</sup>	2,64	3,91
<b>Factor U x C x G</b>	4	19,831	4,958	0,78 <sup>NS</sup>	2,64	3,91
<b>Error Experimental</b>	36	228,043	6,335			

$$Cv = 3,70 \%$$

Al realizar el ADEVA se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, Factor **C** (Concentración de jarabe), Factor **G** (Tipos de soluciones para glaseado e interacción **C x G** y significación estadística para la interacción **UxC**.

El coeficiente de variación de 3,70%. Se realizó las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para factores **C** y **G**. Además las gráficas para las interacciones **C x G**.

**Cuadro 44: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos**

TRATAMIENTOS		MEDIA	RANGO
<b>T9</b>	<b>U1C3G3</b>	74,4	<b>a</b>
<b>T18</b>	<b>U2C3G3</b>	74,1	<b>a</b>
<b>T12</b>	<b>U2C1G3</b>	73,3	<b>a</b>
<b>T3</b>	<b>U1C1G3</b>	72,4	<b>a</b>
<b>T6</b>	<b>U1C2G3</b>	71,4	<b>a</b>
<b>T15</b>	<b>U2C2G3</b>	69,5	<b>a</b>
<b>T7</b>	<b>U1C3G1</b>	69,4	<b>a</b>
<b>T16</b>	<b>U2C3G1</b>	68,6	<b>a</b>
<b>T8</b>	<b>U1C3G2</b>	68,5	<b>a</b>
<b>T4</b>	<b>U1C2G1</b>	67,4	<b>a</b>
<b>T5</b>	<b>U1C2G2</b>	67,3	<b>a</b>
<b>T14</b>	<b>U2C2G2</b>	66,5	<b>b</b>
<b>T10</b>	<b>U2C1G1</b>	65,7	<b>b</b>
<b>T13</b>	<b>U2C2G1</b>	64,9	<b>b</b>
<b>T17</b>	<b>U2C3G2</b>	63,9	<b>b</b>
<b>T1</b>	<b>U1C1G1</b>	62,5	<b>b</b>
<b>T2</b>	<b>U1C1G2</b>	62,5	<b>b</b>
<b>T11</b>	<b>U2C1G2</b>	62,3	<b>b</b>

Una vez realizada la prueba de Tukey para los tratamientos, se puede observar que existen dos rangos (a,b) donde los rangos de **a** son estadísticamente iguales, los cuales presentan menor °Brix en el producto terminado estos son: **T9** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo).**T18** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo).**T12** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado caramelo).**T3** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado caramelo).**T6** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado caramelo).**T15** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado caramelo).**T7** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz).**T16** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe

a 70°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz).**T8** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla).**T4** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz).**T5** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla).

**Cuadro 45: Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe)**

<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>C3</b>	69,809	<b>a</b>
<b>C2</b>	67,823	b
<b>C1</b>	66,451	c

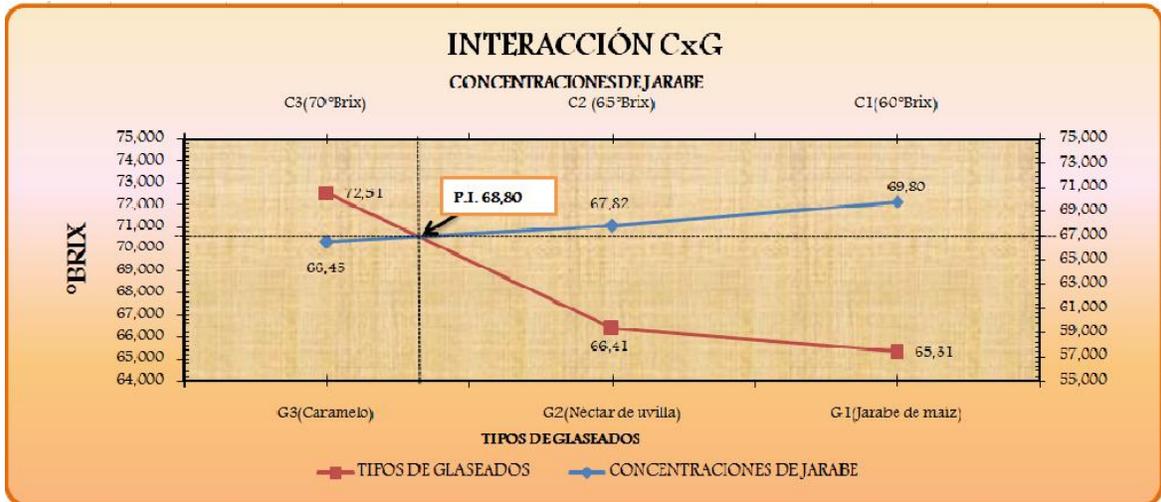
Al realizar DMS para factor **C** se observa que los niveles son diferentes, resultando **C3** (70°Brix) el mejor nivel del factor, por diferencia matemática en el valor de las medias calculadas, es decir que las concentraciones de jarabe influyen en los °Brix del producto final.

**Cuadro 46: Prueba DMS para el factor G (Tipos de glaseado)**

<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>G3</b>	72,519	<b>a</b>
<b>G1</b>	66,411	b
<b>G2</b>	65,319	b

Al realizar DMS para factor **G** se observase observa que los niveles son diferentes, resultando **G3** (caramelo) el mejor nivel del factor, por diferencia matemática en el valor de las medias calculadas, es decir que los tipos de glaseado influyen en los °Brix del producto final.

**Fig. 14: Representación de la Interacción de CxG (Concentraciones de jarabe x Tipos de glaseados).**



En el figura se observa que el punto de interacción entre los factores C (Concentraciones de jarabe) y G (tipos de soluciones para glaseados) para la variable sólidos solubles (°Brix) en el producto terminado es de **68,80** ; por lo tanto este valor interactúa directamente entre el nivel C3 (70°Brix) y G3 (caramelo).

Significa que la concentración de 70°Brix y el glaseado de caramelo, se obtiene un producto con alto contenido de sólidos solubles, presentando una textura dura debido a la baja humedad, lo que es favorable para su conservación.

**Gráfico 6: Representación gráfica de Sólidos solubles (°Brix) en el producto terminado.**



Se determinó que los tratamientos que mayor °Brix presentan en el producto terminado son: **T9** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T18** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T12** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T3** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T6** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T15** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T7** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz). **T16** (Uvilla sin mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz). **T8** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla). **T4** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz). **T5** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla).

Por lo tanto estos tratamientos poseen mayor cantidad de sólidos solubles, lo que le hace más aceptable ante el consumidor.

#### 4.3.4 ACIDEZ TITULABLE EN EL PRODUCTO TERMINADO.

**Cuadro 47: Variación de Acidez titulable en el producto terminado.**

N°	TRAT.	REPETICIONES			$\Sigma$ TRAT	$\bar{X}$
		I	II	III		
<b>T1</b>	<b>U1C1G1</b>	213,54	220,28	161,3	595,12	198,37
<b>T2</b>	<b>U1C1G2</b>	183,7	220,95	166,59	571,24	190,41
<b>T3</b>	<b>U1C1G3</b>	266,55	213,72	193,78	674,05	224,68
<b>T4</b>	<b>U1C2G1</b>	159,72	159,95	193,23	512,9	170,97
<b>T5</b>	<b>U1C2G2</b>	269,57	222,31	185,95	677,83	225,94
<b>T6</b>	<b>U1C2G3</b>	186,21	238,01	203,25	627,47	209,16
<b>T7</b>	<b>U1C3G1</b>	191,48	135,5	185,23	512,21	170,74
<b>T8</b>	<b>U1C3G2</b>	307,2	198,67	173,81	679,68	226,56
<b>T9</b>	<b>U1C3G3</b>	322,46	184,82	181,99	689,27	229,76
<b>T10</b>	<b>U2C1G1</b>	322,07	344,85	308,89	975,81	325,27
<b>T11</b>	<b>U2C1G2</b>	395,82	321,33	359,81	1076,96	358,99
<b>T12</b>	<b>U2C1G3</b>	309,17	382,72	311,04	1002,93	334,31
<b>T13</b>	<b>U2C2G1</b>	408,57	283,04	318,39	1010	336,67
<b>T14</b>	<b>U2C2G2</b>	310,75	309,84	334,91	955,5	318,50
<b>T15</b>	<b>U2C2G3</b>	295,51	309,79	372,47	977,77	325,92
<b>T16</b>	<b>U2C3G1</b>	260,98	259,03	269,06	789,07	263,02
<b>T17</b>	<b>U2C3G2</b>	381,02	366,29	285,2	1032,51	344,17
<b>T18</b>	<b>U2C3G3</b>	335,96	223,1	323,21	882,27	294,09
	<b><math>\Sigma</math> REP.</b>	<b>5120,28</b>	<b>4594,2</b>	<b>4528,11</b>	<b>14242,59</b>	<b>263,75</b>

**Cuadro 48: Análisis de varianza de la Acidez titulable en el producto terminado**

Fuentes de varianza	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0,5	0,1
<b>Total</b>	53	287430,42				
<b>Tratamiento</b>	17	218367,06	12845,12	6,70**	1,92	2,5
<b>Factor U</b>	1	185275,65	185275,65	96,58**	4,12	7,41
<b>Factor C</b>	2	2704,62	1352,31	0,70 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor G</b>	2	10894,12	5447,06	2,84 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor U x C</b>	2	4698,30	2349,15	1,22 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor U x G</b>	2	2774,93	1387,46	0,72 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor C x G</b>	4	5743,61	1435,90	0,75 <sup>NS</sup>	2,64	3,91
<b>Factor U x C x G</b>	4	6275,83	1568,96	0,82 <sup>NS</sup>	2,64	3,91
<b>Error Experimental</b>	36	69063,36	1918,43			

$$Cv = 16,61 \%$$

Al realizar el ADEVA se observa que existe alta significación estadística para tratamientos y Factor U (Uvilla), es decir que el mondado de la uvilla tiene influencia en la acidez del producto final. La uvilla mondada presenta menor acidez y la uvilla sin mondar mayor acidez.

El coeficiente de variación es de 16,61%. Se realizó las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para factores U.

**Cuadro 49: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos**

	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIA</b>	<b>RANGO</b>
<b>T11</b>	<b>U2C1G2</b>	358,99	<b>a</b>
<b>T17</b>	<b>U2C3G2</b>	344,17	<b>a</b>
<b>T13</b>	<b>U2C2G1</b>	336,67	<b>a</b>
<b>T12</b>	<b>U2C1G3</b>	334,31	<b>a</b>
<b>T15</b>	<b>U2C2G3</b>	325,92	<b>a</b>
<b>T10</b>	<b>U2C1G1</b>	325,27	<b>a</b>
<b>T14</b>	<b>U2C2G2</b>	318,50	<b>a</b>
<b>T18</b>	<b>U2C3G3</b>	294,09	<b>a</b>
<b>T16</b>	<b>U2C3G1</b>	263,02	<b>a</b>
<b>T9</b>	<b>U1C3G3</b>	229,76	<b>a</b>
<b>T8</b>	<b>U1C3G2</b>	226,56	<b>a</b>
<b>T5</b>	<b>U1C2G2</b>	225,94	<b>a</b>
<b>T3</b>	<b>U1C1G3</b>	224,68	<b>b</b>
<b>T6</b>	<b>U1C2G3</b>	209,16	<b>b</b>
<b>T1</b>	<b>U1C1G1</b>	198,37	<b>b</b>
<b>T2</b>	<b>U1C1G2</b>	190,41	<b>b</b>
<b>T4</b>	<b>U1C2G1</b>	170,97	<b>b</b>
<b>T7</b>	<b>U1C3G1</b>	170,74	<b>b</b>

Una vez realizada la prueba de Tukey para los tratamientos, se puede observar que existen dos rangos (a,b) donde los rangos de **a** son estadísticamente iguales, los cuales presentan mayor acidez en el producto terminado estos son: **T11** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla).**T17** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla).**T13** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz).**T12** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado caramelo).**T15** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado caramelo).**T10** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz).**T14** (Uvilla

sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla).**T18**  
 (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo).**T16**  
 (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz).**T9**  
 (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T8**  
 (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla).**T5**  
 (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla).

**Cuadro 50: Prueba DMS para el factor U (Uvilla)**

<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>U2</b>	322,327	<b>a</b>
<b>U1</b>	205,177	<b>b</b>

Al realizar DMS para factor **U** se observa que los niveles son diferentes, resultando **U2** (Uvilla sin mondar) el mejor nivel del factor, por diferencia matemática en el valor de las medias calculadas, es decir que el mondado de la uvilla influye en la acidez del producto final expresada en porcentaje del ácido predominante en la uvilla que es el ácido cítrico.

**Gráfico 7: Representación gráfica de Acidez titulable en el producto terminado.**



Se determinó que los tratamientos que mayor acidez presentan en el producto terminado son: **T11** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla). **T17** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla). **T13** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz). **T12** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T15** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T10** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz). **T14** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla). **T18** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T16** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz). **T9** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo). **T8** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla). **T5** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 65°Brix, tipo de glaseado néctar de uvilla).

Por lo tanto las uvillas sin mondar tienen mayor acidez, por la presencia de la cáscara, influenciando a la conservación, debido a que evita la proliferación de microorganismos especialmente mohos y levaduras.

#### 4.3.5 pH EN EL PRODUCTO TERMINADO.

**Cuadro 51: Variación del pH en el producto terminado**

N°	TRAT.	REPETICIONES			$\Sigma$ TRAT	$\bar{X}$
		I	II	III		
<b>T1</b>	<b>U1C1G1</b>	4,01	4,01	4,02	<b>12,04</b>	4,01
<b>T2</b>	<b>U1C1G2</b>	3,89	4,16	4,06	<b>12,11</b>	4,04
<b>T3</b>	<b>U1C1G3</b>	3,92	3,97	3,98	<b>11,87</b>	3,96
<b>T4</b>	<b>U1C2G1</b>	4,01	4,03	4,01	<b>12,05</b>	4,02
<b>T5</b>	<b>U1C2G2</b>	3,81	3,97	3,93	<b>11,71</b>	3,90
<b>T6</b>	<b>U1C2G3</b>	4,02	4,03	3,97	<b>12,02</b>	4,01
<b>T7</b>	<b>U1C3G1</b>	3,83	3,79	3,78	<b>11,40</b>	3,80
<b>T8</b>	<b>U1C3G2</b>	3,80	4,00	3,99	<b>11,79</b>	3,93
<b>T9</b>	<b>U1C3G3</b>	3,84	3,85	3,85	<b>11,54</b>	3,85
<b>T10</b>	<b>U2C1G1</b>	3,88	3,71	3,90	<b>11,49</b>	3,83
<b>T11</b>	<b>U2C1G2</b>	3,97	3,95	3,87	<b>11,79</b>	3,93
<b>T12</b>	<b>U2C1G3</b>	3,95	3,92	3,91	<b>11,78</b>	3,93
<b>T13</b>	<b>U2C2G1</b>	3,97	3,96	3,98	<b>11,91</b>	3,97
<b>T14</b>	<b>U2C2G2</b>	3,90	3,91	3,93	<b>11,74</b>	3,91
<b>T15</b>	<b>U2C2G3</b>	4,03	4,10	4,05	<b>12,18</b>	4,06
<b>T16</b>	<b>U2C3G1</b>	4,02	3,95	4,03	<b>12,00</b>	4,00
<b>T17</b>	<b>U2C3G2</b>	3,98	4,00	3,98	<b>11,96</b>	3,99
<b>T18</b>	<b>U2C3G3</b>	3,94	4,03	4,03	<b>12,00</b>	4,00
<b>SUMA</b>		<b>70,77</b>	<b>71,34</b>	<b>71,27</b>	<b>213,38</b>	<b>3,95</b>

**Cuadro 52: Análisis de varianza del pH en el producto terminado.**

Fuentes de varianza	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0,5	0,1
<b>Total</b>	53	0,39				
<b>Tratamientos</b>	17	0,27	0,016	4,66**	1,92	2,50
<b>Factor U</b>	1	0,00	0,002	0,55 <sup>NS</sup>	4,12	7,41
<b>Factor C</b>	2	0,02	0,012	3,45*	3,27	5,26
<b>Factor G</b>	2	0,01	0,004	1,02 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor U x C</b>	2	0,13	0,067	19,46**	3,27	5,26
<b>Factor U x G</b>	2	0,01	0,007	2,18 <sup>NS</sup>	3,27	5,26
<b>Factor C x G</b>	4	0,06	0,016	4,67**	2,64	3,91
<b>Factor U x C x G</b>	4	0,03	0,007	1,91 <sup>NS</sup>	2,64	3,91
<b>Error Experimental</b>	36	0,12	0,003			

$$Cv = 1,48\%$$

Al realizar el ADEVA se observa que existe alta significación estadística para tratamientos, Factor C (Concentraciones de jarabe) e interacciones **U x C** y **C x G**.

El coeficiente de variación es de 1,48%. Se realizó las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS para factor **C**. Además las gráficas para las interacciones **C x G** y

**U x C**.

**Cuadro 53: Prueba de Tukey al 5% para tratamientos**

TRATAMIENTOS		MEDIA	RANGO
<b>T15</b>	<b>U2C2G3</b>	4,06	a
<b>T2</b>	<b>U1C1G2</b>	4,04	a
<b>T4</b>	<b>U1C2G1</b>	4,02	a
<b>T1</b>	<b>U1C1G1</b>	4,01	a
<b>T6</b>	<b>U1C2G3</b>	4,01	a
<b>T16</b>	<b>U2C3G1</b>	4,00	a
<b>T18</b>	<b>U2C3G3</b>	4,00	a
<b>T17</b>	<b>U2C3G2</b>	3,99	a
<b>T13</b>	<b>U2C2G1</b>	3,97	a
<b>T3</b>	<b>U1C1G3</b>	3,96	a
<b>T8</b>	<b>U1C3G2</b>	3,93	a
<b>T11</b>	<b>U2C1G2</b>	3,93	a
<b>T12</b>	<b>U2C1G3</b>	3,93	a
<b>T14</b>	<b>U2C2G2</b>	3,91	a
<b>T5</b>	<b>U1C2G2</b>	3,90	a
<b>T9</b>	<b>U1C3G3</b>	3,85	<b>b</b>
<b>T10</b>	<b>U2C1G1</b>	3,83	<b>b</b>
<b>T7</b>	<b>U1C3G1</b>	3,80	<b>b</b>

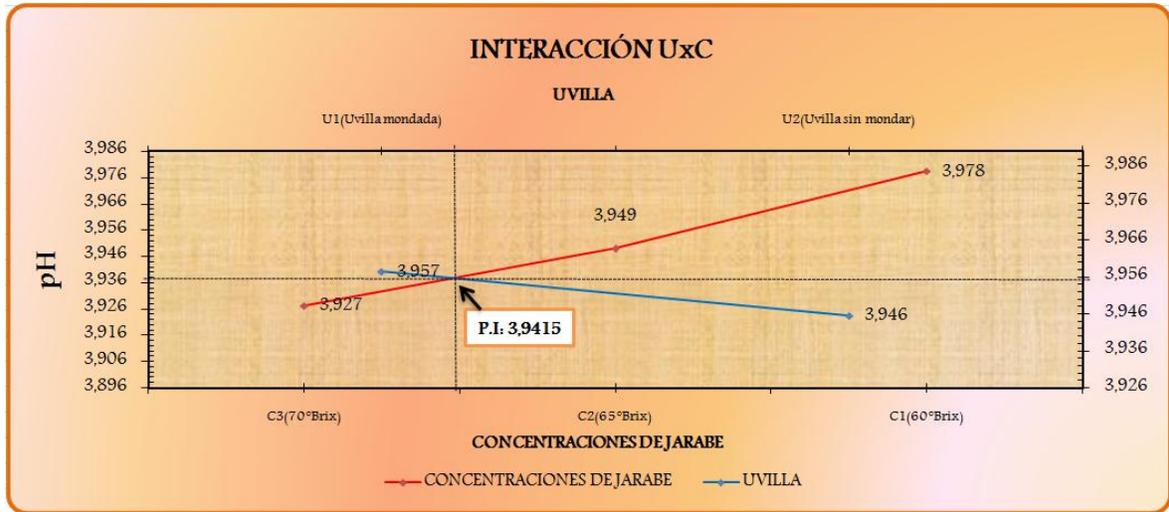
Una vez realizada la prueba de Tukey para los tratamientos, se puede observar que existen dos rangos (a,b) donde los rangos de **a** y **b** son estadísticamente iguales, donde los tratamientos del rango **b** presenta menor pH en el producto terminado estos son: **T9** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo), **T10** (Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz), **T7** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz). Contribuyendo a la conservación del producto, debido a la alta acidez presente en la fruta confitada.

**Cuadro 54: Prueba DMS para el factor C (Concentraciones de jarabe).**

<b>FACTORES</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>C2</b>	3,978	a
<b>C1</b>	3,949	a
<b>C3</b>	3,927	<b>b</b>

Al realizar DMS para factor **C** se observa que los niveles son diferentes, resultando **C3** (70°Brix) el mejor nivel del factor, por diferencia matemática en el valor de las medias calculadas, es decir que la concentración de 70°Brix influye en el pH del producto terminado. Logrando una acidez alta en la fruta.

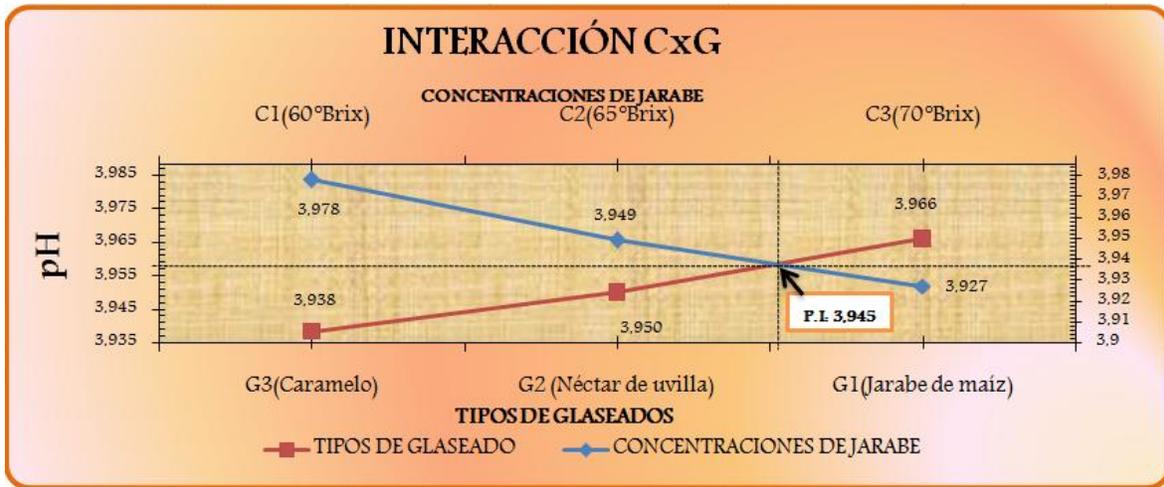
**Fig. 15: Representación de la Interacción de UxC (Uvilla x Concentraciones de jarabe).**



En la figura se observa que el punto de interacción entre los factores, U (uvilla ) y C (concentraciones de jarabe) para la variable pH es de **3,9415**; es decir este valor interactúa directamente entre el nivel U1 (uvilla mondada) y C3 (70°Brix).

Por lo tanto el pH de 3,9 contribuye a la conservación del producto final, debido a que la acidez aumenta inhibiendo el desarrollo de mohos, levaduras.

**Fig. 16: Representación de la Interacción de CxG (Concentraciones de jarabe x Tipos de glaseados)**



En la figura se observa que el punto de interacción entre los factores **C** (Concentraciones de jarabe) y **G** (tipos de soluciones para glaseados) para la variable pH en el producto terminado es de **3,945%** ; por lo tanto este valor interactúa directamente entre el nivel **C3** (70°Brix) y **G1** (jarabe de maíz).

Por lo tanto el pH de 3,9 es óptimo influyendo junto con la acidez, y así impidiendo el desarrollo microbiano y aportando a la preservación del producto final.

**Gráfico 8: Representación gráfica del pH en el producto terminado.**



Se determinó que los tratamientos que menos pH presentan en el producto terminado son:

**T9** (Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado caramelo), **T10**

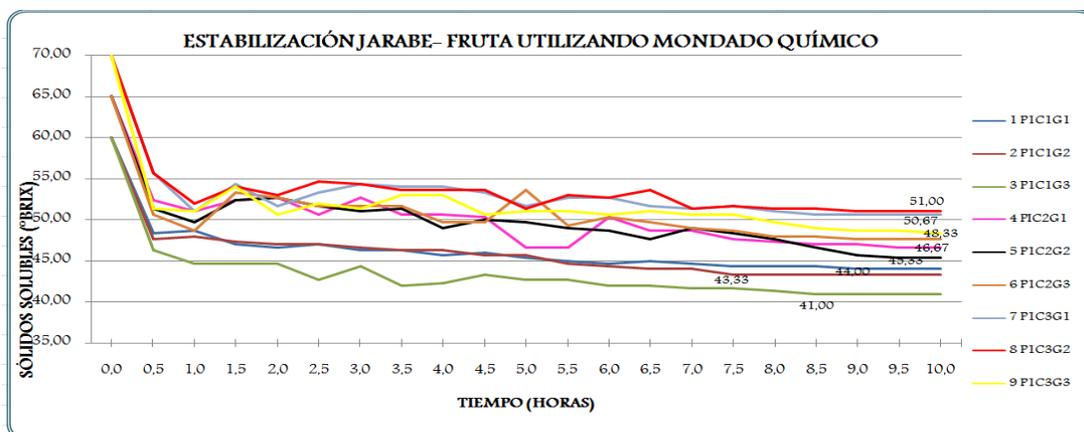
(Uvilla sin mondar, concentración de jarabe a 60°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz), **T7**

(Uvilla mondada, concentración de jarabe a 70°Brix, tipo de glaseado jarabe de maíz).

Por lo tanto los tratamientos al tener un pH menor poseen una acidez alta, inhibiendo el crecimiento de microorganismos y así aportan a la conservación del producto.

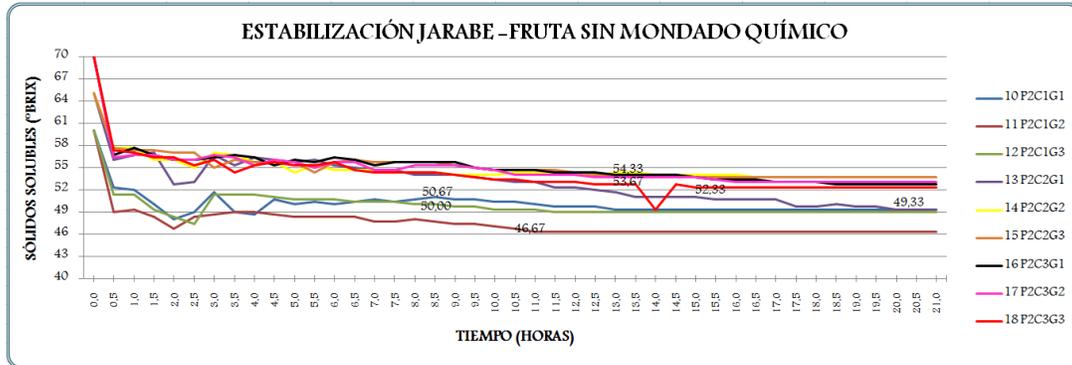
### 4.3.7 CURVAS DE DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA EN LA ETAPA DE CONFITADO.

**Grafico 13: Curvas de deshidratación osmótica en la uvilla mondada**



La uvilla mondada con concentración de jarabe **60°Brix** demora entre un periodo de 7,50 a 9,00h en la estabilización jarabe – fruta, con una concentración de 41,00 a 44,00 °Brix en el jarabe. La uvilla mondada con concentración de jarabe **65°Brix** demora entre 9,0 a 9,5h en la estabilización jarabe – fruta, con una concentración de 45,33 a 47,67 °Brix en el jarabe. La uvilla mondada con concentración de jarabe **70 °Brix** demora entre 9,00 a 10,00h en la estabilización jarabe – fruta, con una concentración de 48,33 a 51,00 °Brix en el jarabe. Se detalla en el **Anexo 4,5,6**

**Grafico 14: Curvas de deshidratación osmótica en la uvilla sin mondar.**



La uvilla sin mondar con concentración de jarabe **60°Brix** demora entre un periodo de 8,00 a 11,50h en la estabilización jarabe – fruta, con una concentración de 46,67 a 50,00 °Brix en el jarabe. La uvilla sin mondar con concentración de jarabe **65°Brix** demora entre 12,50 a 20,00h en la estabilización jarabe – fruta, con una concentración de 49,33 a 54,33 °Brix en el jarabe. La uvilla sin mondar con concentración de jarabe **70 °Brix** demora entre 13,00 a 15,50h en la estabilización jarabe – fruta, con una concentración de 52,33 a 53,67 °Brix en el jarabe. Se detalla en el **Anexo 7,8,9**

#### 4.4 ANÁLISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO TERMINADO.

El análisis sensorial se llevó a cabo con el fin de evaluar las características organolépticas como: olor, color, sabor y textura de la uvilla mondada y sin mondar glaseada de jarabe de maíz, néctar de uvilla y caramelo. Para así definir mediante la aceptabilidad del panel de degustadores que estuvo conformado por diez personas, los tres mejores tratamientos.

Las hojas de encuesta de la evaluación sensorial se detallan en el **Anexo 21**. Para determinar si existe o no significación estadística en las variables de evaluación sensorial, se realizó el Análisis de Friedman al 5%.

$$X^2 = \frac{12}{r \times t (t + 1)} \sum R^2 - 3r (t + 1)$$

**Donde:**

**r** : Número de degustadores.

**t** : Tratamientos.

$\sum R^2$ : Sumatoria de los rangos al cuadrado.

Los valores obtenidos se detallan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 55: Análisis de Friedman para las variables de evaluación sensorial.**

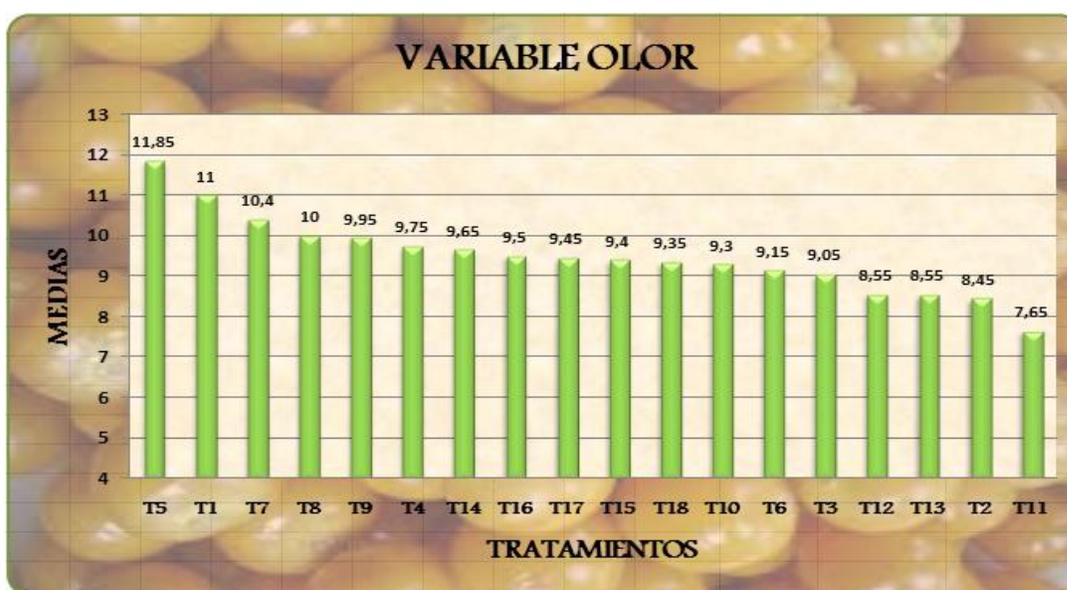
VARIABLE	VALOR CALCULADO $X^2$	VALOR TABULAR $X^2$ (5%)	SIGNIFICACIÓN	TRATAMIENTO		
<b>OLOR</b>	<b>5,56</b>	27,59	NS	T5	T1	T7
<b>COLOR</b>	<b>33,29</b>	27,59	*	T7	T5	T1
<b>SABOR</b>	<b>28,16</b>	27,59	*	T5	T7	T1
<b>TEXTURA</b>	<b>35,75</b>	27,59	*	T1	T7	T5
			$\Sigma$	<b>T5</b>	<b>T7</b>	<b>T1</b>

En el análisis de Friedman para las variables de evaluación sensorial; el color, sabor y textura tuvieron significación estadística, es decir que para el panel de degustadores las tres variables son diferentes. El olor fue no significativo, es decir que no existe diferencia en esta variable.

#### 4.4.1 Olor.

Los rangos tabulados de la evaluación sensorial del producto terminado se encuentran en el Anexo 22

**Gráfico 9: Caracterización del olor en el producto terminado.**

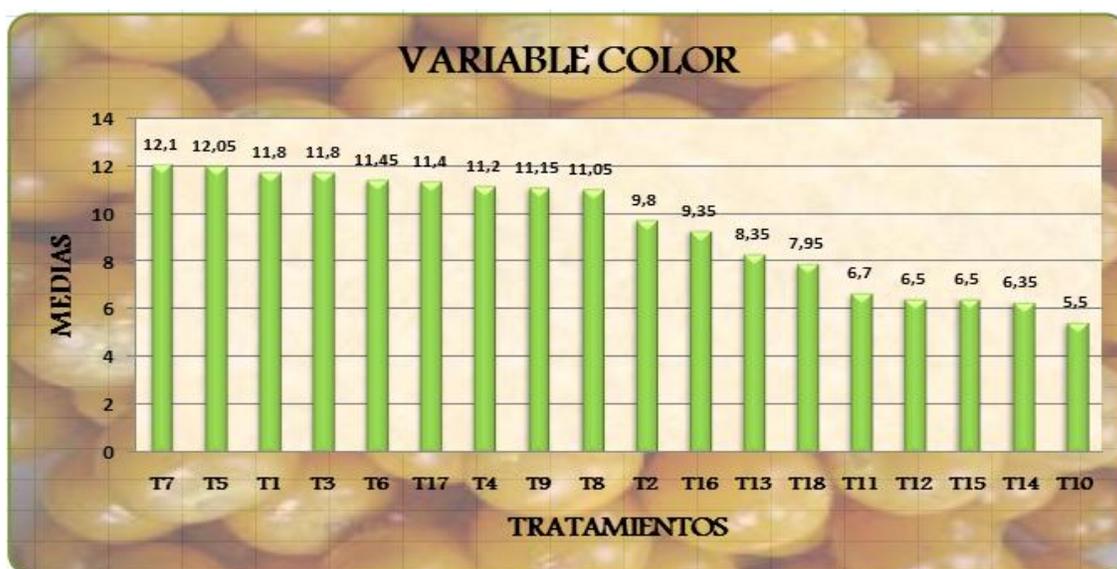


En el gráfico se puede apreciar que **T5** (uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla) es el tratamiento con mayor aceptación por parte del panel degustador, seguido por **T1** (uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz) y **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz), definiéndose así los tres mejores tratamientos de esta variable evaluada.

#### 4.4.2 Color.

Los rangos tabulados de la evaluación sensorial del producto terminado se encuentran en el Anexo 23

**Gráfico 10: Caracterización del color en el producto terminado.**

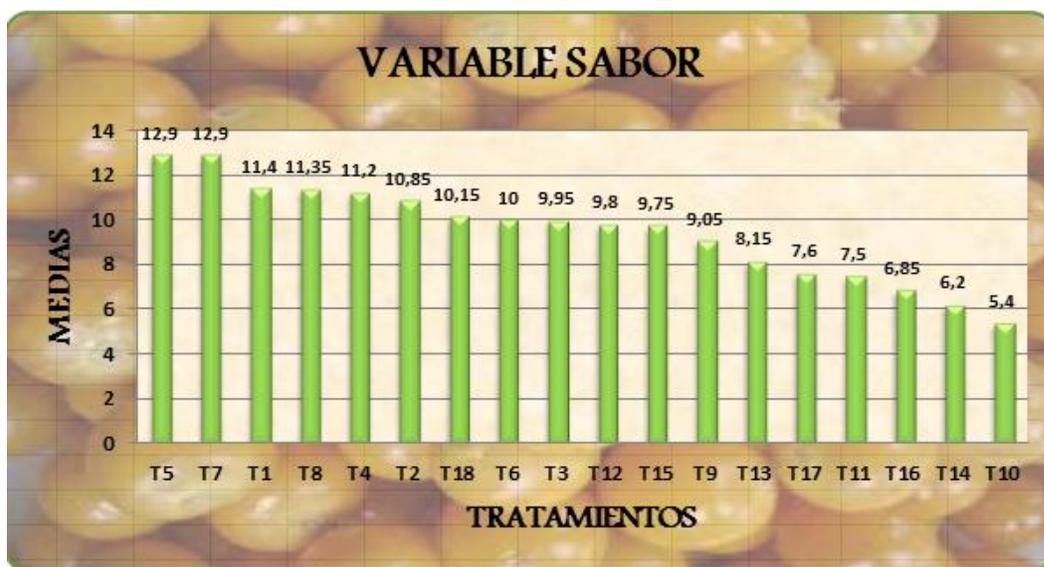


En el gráfico se puede apreciar que **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz) es el tratamiento con mayor aceptación por parte del panel degustador, seguido por **T5** (uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla) y **T1** (uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz). y definiéndose así los tres mejores tratamientos de esta variable evaluada.

#### 4.4.3 Sabor.

Los rangos tabulados de la evaluación sensorial del producto terminado se encuentran en el Anexo 24

**Gráfico 11: Caracterización del sabor en el producto terminado.**

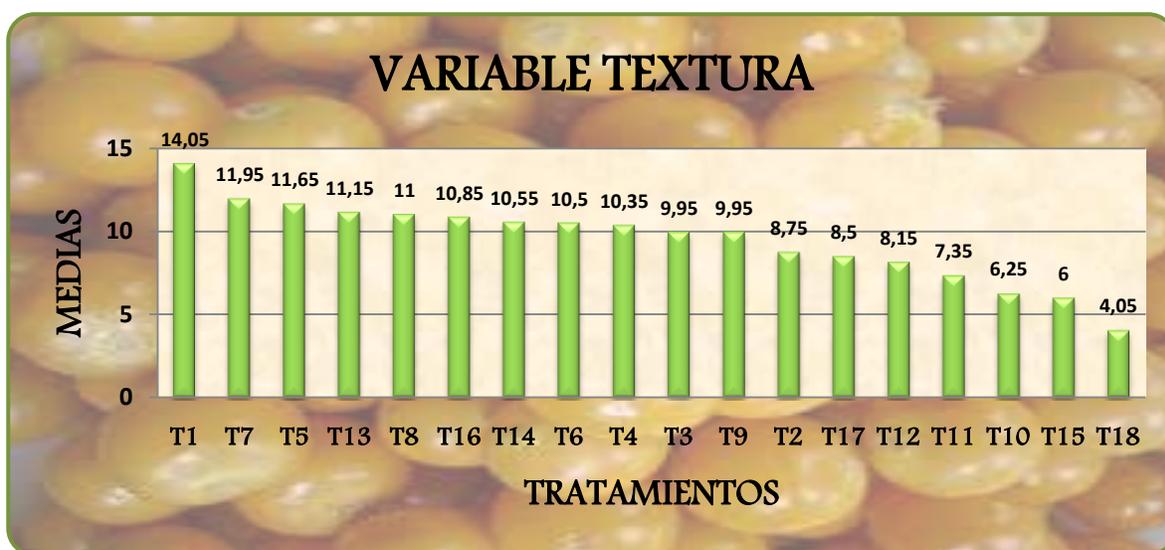


En el gráfico se puede apreciar que **T5** (uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla), es el tratamiento con mayor aceptación por parte del panel degustador, seguido por **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz) y **T1** (uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz), definiéndose así los tres mejores tratamientos de esta variable evaluada.

#### 4.4.4 Textura.

Los rangos tabulados de la evaluación sensorial del producto terminado se encuentran en el Anexo 25

Gráfico 12: Caracterización de la textura en el producto terminado.



En el gráfico se puede apreciar que **T1** (uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz), es el tratamiento con mayor aceptación por parte del panel degustador, seguido por **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz) y **T5** (uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla), definiéndose así los tres mejores tratamientos de esta variable evaluada.

## 4.5 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO PARA LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS.

Una vez determinado los tres mejores tratamientos, mediante la prueba de Friedman se realizó los análisis físico-químicos, se detallan en el siguiente cuadro.

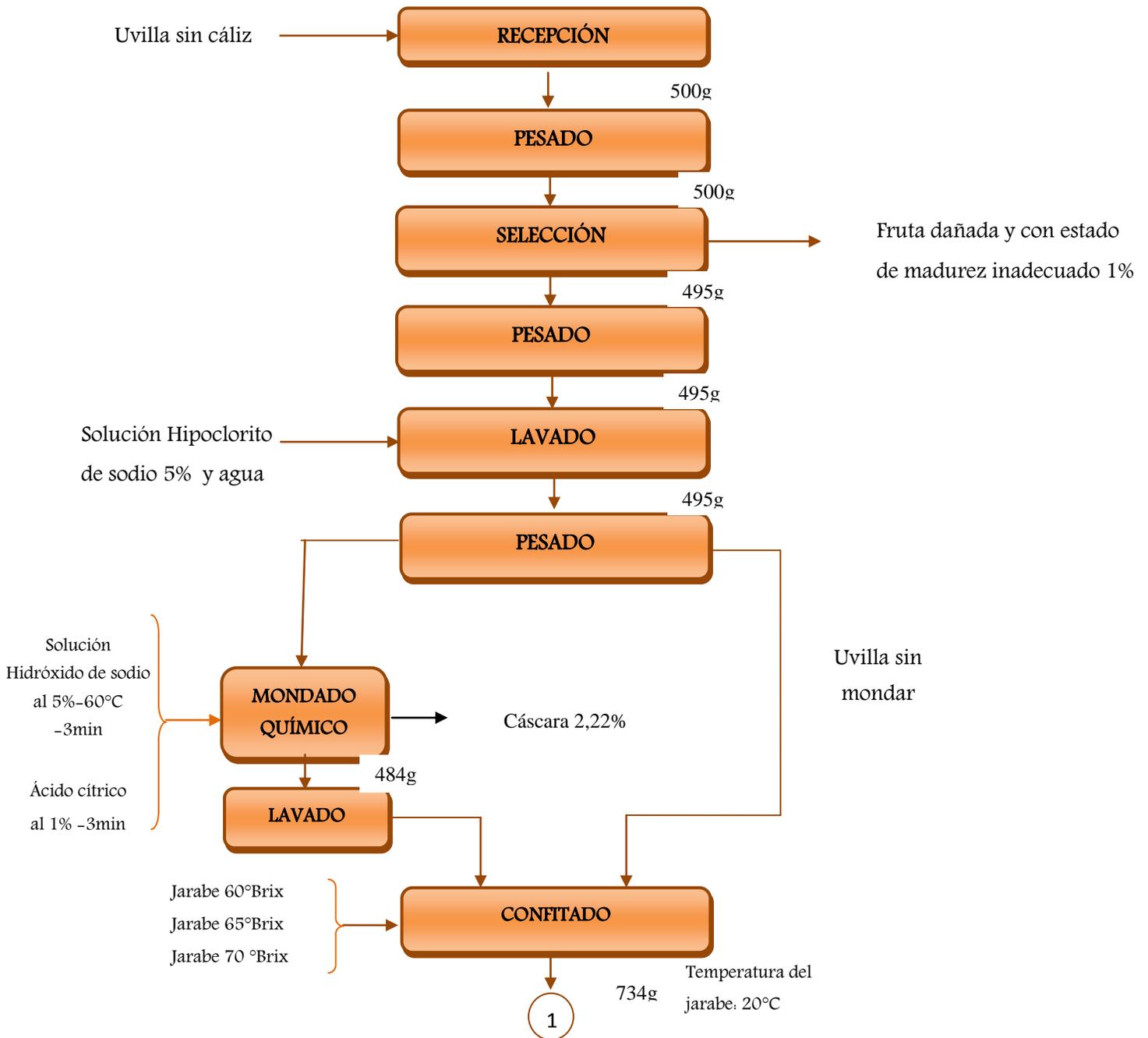
**Cuadro 56: Análisis Físico químico para los tres mejores tratamientos**

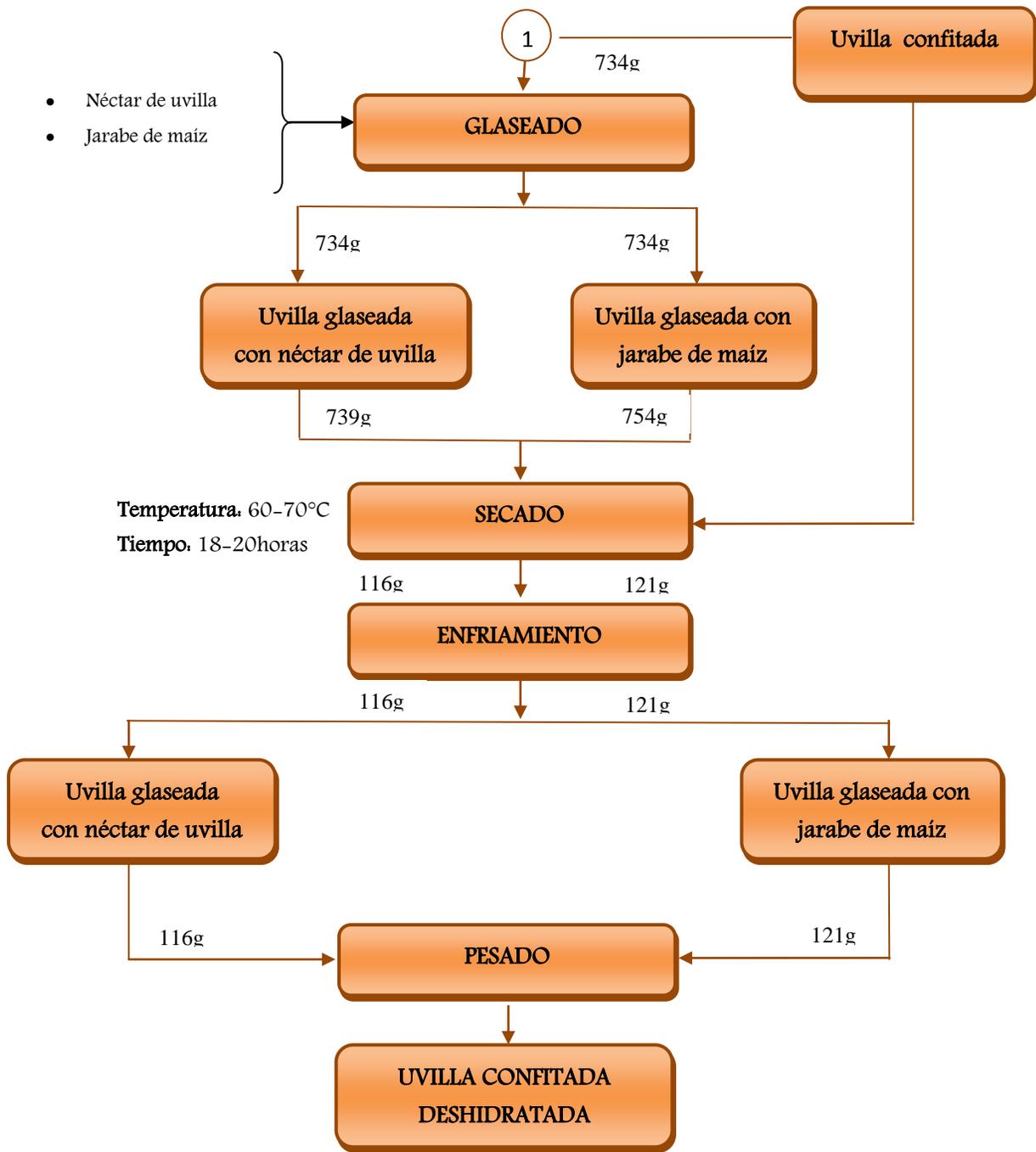
Parámetro Analizado	Unidad	Resultado			Metodología utilizada
		T1	T5	T7	
Fibra	%	19,30	24,96	20,65	AOAC 925.29
Cenizas	%	0,99	1,56	1,57	AOAC 923.03
Fósforo	mg/100g	6,21	5,34	4,40	Molibdato-Vanadato
Proteína	%	0,54	0,60	0,57	AOAC 920.87
Contenido acuoso	%	0,20	0,30	0,40	AOAC 925.10
Acidez (como ác.cítrico)	mg/100ml	198,37	225,94	170,74	AOAC 925.15A
pH	-----	4,01	3,90	3,80	AOAC 981.12
Sólidos solubles (°Brix)	-----	62,48	67,26	69,35	A0AC 932.14C
Recuento estándar en placa	UFC/ml	5	2	0	AOAC 990.12
Recuento de Mohos	UPM/ml	24	16	18	INEN 1529-10
Recuento de Levaduras	UPL/ml	10	6	0	

**Cuadro 57: Análisis Físico químico para el mejor tratamiento T5 (uvilla mondada, 65°Brix, glaseado de néctar de uvilla)**

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado	Metodología utilizada
		T5	
Fibra	%	24,96	AOAC 925.29
Cenizas	%	1,56	AOAC 923.03
Fósforo	mg/100g	5,34	Molibdato-Vanadato
Proteína	%	0,60	AOAC 920.87
Contenido acuoso	%	0,30	AOAC 925.10
Acidez (como ác.cítrico)	mg/100ml	225,94	AOAC 925.15A
pH	-----	3,90	AOAC 981.12
Sólidos solubles (°Brix)	-----	67,26	AOAC 932.14C

## 4.6 BALANCE DE MATERIALES PARA LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS.





#### 4.7 COSTOS PARA LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS.

Los costos de producción se determinó a los tres mejores tratamientos: **T5** (uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla), **T1** (uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz) y **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz), definiéndose así los tres mejores tratamientos de esta variable evaluada.

**Cuadro 58: Costos para los tres mejores tratamientos.**

MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	COSTOS EXPERIMENTALES					
	T1		T5		T7	
	(g)	USD	(g)	USD	(g)	USD
Uvilla	972,0	1,9	972,0	1,9	972,0	1,9
jarabe de maíz	5,0	0,1	-----	-----	5,0	0,1
Empaque	25,0	0,8	25,0	0,8	25,0	0,8
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	-----	3,0	-----	2,8	-----	3,0
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	-----	1,3	-----	1,3	-----	1,3
<b>SUBTOTAL</b>	-----	4,3	-----	4,1	-----	4,3
<b>UTILIDAD (25%)</b>	-----	1,1	-----	1,0	-----	1,1
<b>TOTAL</b>	120,7	15,0	116,0	13,6	120,7	15,0
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN (25g)</b>	-----	0,30	-----	0,20	-----	0,30
<b>PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO(25g)</b>	-----	0,40	-----	0,30	-----	0,40

# CAPÍTULO V

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

- ✓ La concentración óptima del jarabe para el confitado de uvilla mondada, es 60°Brix ya que la estabilización de jarabe-fruta, se realizó en un tiempo de 6,61 horas con 42,78°Brix, como se puede evidenciar en los tratamientos; **T1**(Uvilla mondada, 60°Brix, glaseado de jarabe de maíz), **T2**(Uvilla mondada, 60°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T3**( Uvilla mondada, 60°Brix, glaseado de caramelo) . También en la uvilla sin mondar el jarabe de 60°Brix, es la concentración óptima con un tiempo de confitado 12,45horas con 48,11 °Brix, como se lo representa en los tratamientos **T10**(Uvilla sin mondar, 60°Brix, jarabe de maíz), **T11**(Uvilla sin mondar, 60°Brix, glaseado de néctar de uvilla), **T12** (Uvilla sin mondar, 60°Brix, glaseado de caramelo).

- ✓ Se establece que la mejor curva de deshidratación osmótica es entre la uvilla mondada y la concentración de 60°Brix por tener el menor tiempo de estabilización jarabe – fruta y la menor concentración de °Brix en el jarabe lo que significa que la fruta absorbe más sólidos solubles.
- ✓ Según el análisis de Friedman se determinaron los tres mejores tratamientos, para las variables cualitativas: color, olor, sabor y textura. Llegando a establecerse los siguientes: **T1** (Uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz), **T5** (Uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla), **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz) estos tuvieron la mayor aceptabilidad por parte del panel de degustadores.
- ✓ En relación al % de humedad **T1** (Uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz), **T5** (Uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla) y **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz) presentan los valores de porcentajes más bajos 0,20 - 0,30 - 0,40.
- ✓ En cuanto a sólidos solubles **T1** (Uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz), **T5** (Uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla) y **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz) se consideran los mejores ya que presentan los valores más altos; 62,5- 67,3 - 69,4.
- ✓ Analizando el pH y la acidez se encontró que **T1** (Uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz), **T5** (Uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla) y **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz) presentan la acidez más alta de los tratamientos y menor pH, esto evita la proliferación de microorganismos

especialmente mohos y levaduras que se generan en los confitados, ayudando a la conservación del producto final.

- ✓ Mediante el análisis microbiológico de los tratamientos que se determinó mediante la norma ( INEN 1529-10) , por lo que son aptos para el consumo humano.
- ✓ Analizando los precios de producción se encuentra al **T5**(Uvilla mondada, 65°Brix, glaseado de néctar de uvilla) el mejor, ya que se obtiene un precio accesible al público de 0,30 ctv. los 20g.
- ✓ El **T5** (Uvilla mondada, 65°Brix, glaseado de néctar de uvilla) es el mejor tratamiento por presentar los parámetros más adecuados dentro de las variables analizadas como son la acidez, pH, humedad, °Brix.
- ✓ Se acepta la hipótesis alternativa el mondado, las concentraciones de jarabe y los tres tipos de glaseado como: néctar de uvilla, jarabe de maíz y caramelo, influyen en la deshidratación osmótica y calidad organoléptica del producto final.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda procesar de manera inmediata la materia prima para evitar su deterioro.
- ✓ Realizar investigaciones en el mondado mecánico de la uvilla, debido que en el mondado químico es necesario una operación mecánica como por ejemplo pasar la uvilla por un chorro de agua a alta presión.
- ✓ No utilizar el glaseado de caramelo porque predomina sobre la fruta, haciendo que esta pierda sus características organolépticas.
- ✓ Buscar una alternativa para colocar la uvilla glaseada en las bandejas del secador, en lugar del papel aluminio debido a que este presenta inconvenientes al momento de su desprendimiento, para proceder al empaque.
- ✓ Durante el secado se debe esparcir las uvillas eventualmente, con la finalidad para obtener un secado homogéneo en el producto.
- ✓ Después del secado, enfriar totalmente el producto porque en el empaque puede generarse microorganismos, debido a la humedad que se produce al envasar el producto no bien enfriado.

# CAPÍTULO VI

## CAPÍTULO VI

### RESUMEN Y SUMMARY

#### RESUMEN

La presente investigación se realizó con el fin de darle un valor agregado a la uvilla (*Physalis peruviana L*) innovando en el mondado químico que mejora la calidad del producto final, logrando así optimizar el proceso de obtención de uvilla confitada deshidratada, aumentando la aceptabilidad en el mercado a nivel nacional e internacional.

El ensayo se efectuó en las instalaciones de INALNOR (Industria Alimenticia del Norte), localizada en la Ciudad de Tulcán, Provincia del Carchi y los análisis de laboratorio se realizaron en el Laboratorio de Uso Múltiple de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Técnica del Norte.

La fase experimental se desarrolló sometiendo a la uvilla a los siguientes procesos: recepción, pesado, selección, lavado, mondado químico, lavado, confitado, glaseado (jarabe de maíz, néctar de uvilla), secado, enfriamiento, glaseado de caramelo, pesado, envasado, etiquetado y almacenamiento. Las variables en estudio en la fase de confitado fueron: °Brix, masa final de la uvilla y porcentaje de pérdida de masa, tiempo, pH. En el producto final: rendimiento, °Brix, humedad, pH, acidez titulable y análisis microbiológicos y en el análisis sensorial sabor, color, olor y textura.

Para el desarrollo de la fase experimental se utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial U x C x G; en el que U corresponde a la uvilla, C a la concentración de

jarabe y **G** al tipo de glaseado. Se utilizó tres repeticiones, dieciocho tratamientos y cincuenta y cuatro unidades experimentales conformadas por 500 gramos de fruta cada una. El análisis sensorial se llevó a cabo con diez panelistas la guía instructiva y la hoja de encuesta para así determinar la significación estadística por medio de la prueba de Friedman.

Se logró determinar los tres mejores tratamientos en donde se realizó el análisis físico químico y el balance de materiales, concluyendo que; **T1** (Uvilla mondada, 60°Brix y jarabe de maíz), **T5** (Uvilla mondada, 65°Brix y néctar de uvilla) y **T7** (Uvilla mondada, 70°Brix y jarabe de maíz) son los mejores tratamientos.

## SUMMARY

This research was conducted in order to add value to the uvilla (*Physalis peruviana L*) innovation in chemical peeled improves the quality of the final product, achieving optimize the process of obtaining uvilla candied dehydrated increasing acceptability in the market nationally and internationally.

The trial was conducted at the facility de INALNOR (Industria Alimenticia del Norte), located in the City of Tulcan Carchi Province and laboratory tests were performed at the Laboratory for Multiple Use of the Faculty of Agricultural Engineering and Environmental Sciences, Technical University of the North.

The pilot phase was carried out by subjecting the uvilla the following processes: receiving, weighing, sorting, washing, chemical peeled, washed, candied, glazed (corn syrup, nectar uvilla), drying, cooling, caramel icing, heavy, packaging, labeling and storage.

The studied variables were crystallized phase: ° Brix, uvilla final mass and percentage mass loss, time, pH. In the final product: yield, ° Brix, moisture, pH, titratable acidity and microbiological and sensory analysis in flavor, color, odor and texture.

For the development of the pilot phase we used a completely randomized design factorial U x C x G, where U corresponds to the uvilla, C the concentration of syrup and G the type of glaze. We used three repetitions, eighteen and fifty-four treatments experimental units formed per 500 grams of fruit each.

Sensory analysis was conducted with ten speakers and informative guide sheet and survey to determine statistical significance using the Friedman test.

It was possible to determine the three best treatments where analysis was carried out physico-chemical and material balance.

concluding that: T1 (Uvilla groats, 60 ° Brix and corn syrup), T5 (Uvilla groats, 65 ° Brix and nectar uvilla) and T7 (Uvilla groats, 70 ° Brix and corn syrup) are the best treatments.

# CAPÍTULO VII

## CAPÍTULO VII

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

- 1 A. P. P. A.(2008); Introducción a la tecnología de alimentos, Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. ;2da Edición, México-Balderas.
- 2 BENAVIDES, P.CUASQUI, L.(2008);”Estudio del comportamiento Poscosecha de la uvilla (Physalis Peruviana L.)sin capuchón”, Tesis de Ingeniería Agroindustrial UTN, Ibarra-Ecuador
- 3 BARREIRO, J. SANDOVAL, A. (2006);Operaciones de conservación de los alimentos por bajas temperaturas, Editorial EQUINOCCIO, 1ra Edición, p. 134.
- 4 BARROS, C. (2008);Ordenación Alimentaria Y Clarificación de Dudas en la Mente de Los Consumidores, Editorial Visión Libros, España –Madrid, p. 23 .
- 5 BARROS, C. (2008); Los aditivos en la alimentación de los españoles y la legislación que regula su autorización y uso; Tomo I, Editorial Visión Libros, España –Madrid.
- 6 CHUQUIZAN, M. (2003); “Confitado de uvilla recubierta con chocolate y leche en polvo”. Tesis de Ingeniería Agroindustrial UTN, Ibarra-Ecuador.
- 7 DUQUE, C. MORALES, A. (2005); “El aroma frutal de Colombia”, Univ. Nacional de Colombia, p. 43.
- 8 EGAS, V. ORTEGA, G. (2011); “Influencia de los parámetros en la deshidratación de piña (Ananas comosus) Fortificada con Vitamina C”. Tesis de Ingeniería Agroindustrial UTN, Ibarra-Ecuador.
- 9 ESQUIVEL, V. (2008); el jarabe de maíz, p.14

- 10 FERRAN, A. (2010); Sferificaciones y macarrones “La Ciencia En La Cocina Moderna Y Tradicional”;Editorial Planeta S.A. ;1ra Edición , España-Barcelona, p. 17.
- 11 GILL, Á. (2010); Composición y Calidad Nativa de los Alimentos , Editorial Editoria Médica Panamericana (SENPE),2da Edición , Tomo II, España –Madrid , p. 7
- 12 GILL, Á. (2010);Tratado de Nutrición, Tomo III Nutrición Humana en el Estado de Salud Editoria Médica Panamericana (SENPE),2da Edición, España –Madrid , p. 15.
- 13 GUTIERREZ, O. (2007);Frutas auto estabilizadas ene l envase por la tecnología de obstáculos;1ra Edición; Nayarit-México.
- 14 IBARZ, A. (2005); Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos, Ediciones mundi prensa, p. 621.
- 15 IICA-PROCIANDINO. (1996); Manejo Pre Y Post-Cosecha De Frutales Y Hortalizas Para Exportación, p 86.
- 16 IICA.(2004) “La Competitividad de las Cadenas Agroproductivas en Colombia”, p. 696.
- 17 MARTÍNEZ, E. (2010); Química volumen 2. CengageLearning Editores, Pág. 108.
- 18 NEGRONI, M. (2009); “Microbiología Estomatológica”,2da edición,Ed. Médica Panamericana, p. 137.
- 19 SUAREZ, D. (2003);Guía de procesos para la elaboración de néctares, mermeladas, uvas pasas y vinos, p. 14
- 20 TORRES, J. (2011); “Elaboración del néctar de uvilla (*Physalis Peruviana L.*) utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización”. Tesis de Ingeniería Agroindustrial UTN, Ibarra-Ecuador.

## REVISIÓN ELECTRÓNICA

- 1 TIPOS DE SECADORES ; (Página web en línea) ; Disponible:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/217/1/56T00191.pdf>(Consulta:2011,Julio15)
- 2 NÉCTAR DE UVILLA; (Página web en línea );  
Disponible:[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/Cultivo%20de%20uchuva.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20uchuva.pdf)  
(Consulta:2011,Julio15)
- 3 NÉCTAR DE UVILLA; (Página web en línea ); Disponible <http://agroindustria-cw.blogspot.com/2008/03/elabracion-de-nectares-de-fruta.html>(Consulta:2011,Agosto10)
- 4 JARABE DE MAÍZ; (Página web en línea) ;  
Disponible:[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S000160022007000400005&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S000160022007000400005&script=sci_arttext&tlng=en)(Consulta:2011,Julio 18)
- 5 GLASEADO,(Página web en línea);Disponible:<http://es.wikipedia.org/wiki/Glaseado>(Consulta:2011, Agosto 10)
- 6 NÉCTAR;(Página web en línea);Disponible;<http://agroindustria-cw.blogspot.com/2008/03/elabracion-de-nectares-de-fruta.html>(consulta10 de Agosto del2011)
- 7 GLASEAR,(Página web en línea):Disponible:[http://www.euroresidentes.com/Alimentos/diccionario\\_gastronomico/glasear.htm](http://www.euroresidentes.com/Alimentos/diccionario_gastronomico/glasear.htm)(Consulta:2011,Junio 03)
- 8 GLASEADO;(Página web en línea):Disponible:[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol4\\_2/a17.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/indata/vol4_2/a17.pdf)(Consulta: 2011,Septiembre 13)

- 9** SECADORES SOLARES;(Página web en línea);Disponble:<http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s0d.htm>(Coinsulta:2011,Junio 04)
- 10** NÉCTAR; (Página web en línea); Disponible; [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/mca/dominguez\\_c\\_c/apendiceC.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mca/dominguez_c_c/apendiceC.pdf) (Consulta: 2011,Julio 15)
- 11** EXPORTACIONES UVILLA; (Página web en línea); Disponible; <http://www.pucesi.edu.ec/pdf/uvilla.pdf>(Consulta: 2011,Septiembre 13)
- 12** CAMELO; (Página web en línea); Disponible; <http://www.diccionariodelvino.com/index.php/caramelo/>(Consulta: 2011, Septiembre 20)
- 13** DESHIDRATACIÓN; (Página web en línea);Disponble;<http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/488/1/52T00039.pdf>(Consulta:2011,octubre15).
- 14** SECADO; (Página web en línea);Disponble;[http://casagregorio.blogspot.com/2009\\_08\\_01\\_archive.html](http://casagregorio.blogspot.com/2009_08_01_archive.html)(Consulta:2011,octubre 18).
- 15** CONTENIDO DE MINERALES DE LA UVILLA EN 100 G DE FRUTA; (Página web en línea);<http://www.scielo.org.pe> (Consulta:2011, Septiembre 9)
- 16** COMPOSICIÓN QUÍMICA EN VITAMINAS DE LA UVILLA;(Página web en línea);<http://www.rlc.fao.org>(Consulta:2011, Septiembre 12)
- 17** USOS Y SUBPRODUCTOS DE LA UVILLA;(Página web en línea) <http://www.dietas.com/articulos/la-uchuva-una-fruta-con-propiedades-terapeuticas.asp>(Consulta:2011, Septiembre 9)

**18 VALOR NUTRICIONAL;** (Página web en línea)<http://www.uchuva.net/Uchuva-Ficha-tecnica/3>(Consulta:2011, Septiembre 14)

**19 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA UVILLA;**(Página web en línea)[http://www.agronet.gov.co/www/docs\\_si2/Cultivo%20de%20uchuva.pdf](http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Cultivo%20de%20uchuva.pdf)(Consulta:2011, Septiembre 14)

# CAPÍTULO VIII

## **CAPÍTULO VIII**

### **ANEXOS**

#### **ANEXO 1: Norma del Codex para la uvilla.**

**(CODEX STAN 226-2001)**

##### **1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO**

Esta Norma se aplica a las variedades comerciales de uchuvas obtenidas de *Physalis peruviana* (L.), de la familia Solanaceae, que habrán de suministrarse frescas al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen las uchuvas destinadas a la elaboración industrial.

##### **2. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD**

###### **2.1 REQUISITOS MÍNIMOS**

En todas las categorías, a reserva de las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, las uchuvas deberán:

- estar enteras, con o sin cáliz;
- estar sanas, y exentas de podredumbre o deterioro que hagan que no sean aptas para el consumo;
- estar limpias, y prácticamente exentas de cualquier materia extraña visible;
- estar prácticamente exentas de plagas que afecten al aspecto general del producto;
- estar prácticamente exentas de daños causados por plagas;
- exentas de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica;
- estar exentas de cualquier olor y/o sabor extraños;
- ser de consistencia firme;
- tener un aspecto fresco;

- tener una piel suave y brillante.
- Si el cáliz está presente, el pedúnculo no deberá superar los 25 mm de longitud.

**2.1.1** Las uchuvas deberán haber alcanzado un grado apropiado de desarrollo y madurez, teniendo en cuenta las características de la variedad y la zona en que se producen.

El desarrollo y condición de las uchuvas deberán ser tales que les permitan:

- soportar el transporte y la manipulación; y
- llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

### **2.1.2 Requisitos de Madurez**

La madurez de las uchuvas puede evaluarse visualmente según su coloración externa, que varía de verde a naranja a medida que madura el fruto. Su condición puede confirmarse determinando el contenido total de sólidos solubles.

La variación en la coloración del cáliz no indica la madurez del fruto.

El contenido de sustancias solubles deberá ser por lo menos de 14,0° Brix.

- 1.- Comúnmente conocida en algunas regiones como: physalis, capuli, groseilles du Cap, amour en cage, baguenaude, Lanterne japonaise, etc.
- 2.-Esta disposición permite el olor causado por los conservantes utilizados de conformidad con las reglamentaciones correspondientes.

## **2.2 CLASIFICACIÓN**

Las uchuvas se clasifican en tres categorías, según se definen a continuación, independientemente de su tamaño y color:

### **2.2.1 Categoría “Extra”**

Las uchuvas de esta categoría deberán ser de calidad superior y características de la variedad y/o tipo comercial. No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

### **2.2.2 Categoría I**

Las uchuvas de esta categoría deberán ser de buena calidad y características de la variedad y/o tipo comercial. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase:

- defectos leves de la forma;
- defectos leves en la coloración;
- defectos leves de la piel.

En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

### **2.2.3 Categoría II**

Esta categoría comprende las uchuvas que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos especificados en la Sección 2.1. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando las uchuvas conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación, aspecto general y presentación:

- defectos de la forma;
- defectos de la coloración;
- defectos de la piel;
- pequeñas grietas cicatrizadas que no representen más del 5% de la superficie total del fruto. En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del fruto.

### **3. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CLASIFICACIÓN POR CALIBRES**

El calibre se determina por el diámetro máximo de la sección ecuatorial del fruto, con un diámetro mínimo de 15 mm, de acuerdo con el siguiente cuadro:

Código de calibre	Diámetro (mm)
A	15,0 – 18,0
B	18,1 – 20,0
C	20,1 – 22,0
D	$\geq 22,1$

### **4. DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS TOLERANCIAS**

En cada envase se permitirán tolerancias de calidad y calibre para los productos que no satisfagan los requisitos de la categoría indicada.

#### **4.1 TOLERANCIAS DE CALIDAD**

##### **4.1.1 Categoría “Extra”**

El 5%, en número o en peso, de las uchuvas, con cáliz o sin él, que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría I o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

##### **4.1.2 Categoría I**

El 10%, en número o en peso, de las uchuvas, con cáliz o sin él, que no satisfagan los requisitos de esta categoría pero satisfagan los de la Categoría II o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

##### **4.1.3 Categoría II**

El 10%, en número o en peso, de las uchuvas, con cáliz o sin él, que no satisfagan los requisitos de la Categoría I ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por magulladuras graves, podredumbre o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo. En esta categoría podrá aceptarse como máximo un 20%, en número o en peso, de los productos con grietas pequeñas que no abarque una superficie superior al 5%.

#### **4.2 TOLERANCIAS DE CALIBRE**

Para todas las categorías, el 10%, en número o en peso, de las uchuvas que correspondan al calibre inmediatamente superior y/o inferior al indicado en el envase.

### **5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACIÓN**

#### **5.1 HOMOGENEIDAD**

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y estar constituido únicamente por uchuvas del mismo origen, variedad, calidad, coloración, calibre y tipo de presentación (con o sin cáliz). La parte visible del contenido del envase deberá ser representativa de todo el contenido.

#### **5.2 ENVASADO**

Las uchuvas deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos<sup>3</sup>, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

Las uchuvas deberán disponerse en envases que se ajusten al Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 44-1995).

### **5.2.1 Descripción de los Envases**

Los envases deberán satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación apropiados de las uchuvas. Los envases deberán estar exentos de cualquier materia y olor extraños.

## **6. MARCADO O ETIQUETADO**

### **6.1 ENVASES DESTINADOS AL CONSUMIDOR**

Además de los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

#### **6.1.1 Naturaleza del Producto**

Si el producto no es visible desde el exterior, cada envase deberá etiquetarse con el nombre del producto y, facultativamente, con el de la variedad y/o tipo comercial.

### **6.2 ENVASES NO DESTINADOS A LA VENTA AL POR MENOR**

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visibles desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan el envío.

#### **6.2.1 Identificación**

Nombre y dirección del exportador, envasador y/o expedidor. Código de identificación (facultativo)<sup>4</sup>.

### **6.2.2 Naturaleza del Producto**

Nombre del producto si el contenido no es visible desde el exterior. Nombre de la variedad  
(facultativo).

### **6.2.3 Origen del Producto**

País de origen y, facultativamente, nombre del lugar, distrito o región de producción.

### **6.2.4 Especificaciones Comerciales**

- Categoría;
- Calibre (código de calibre o diámetro mínimo y máximo en milímetros);
- Número de unidades (facultativo);
- Peso neto (facultativo).

### **6.2.5 Marca de Inspección Oficial (facultativa)**

## **7. CONTAMINANTES**

**7.1** El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la Norma General del Codex para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos (CODEX STAN 193-1995).

**7.2** El producto al que se aplica las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius.

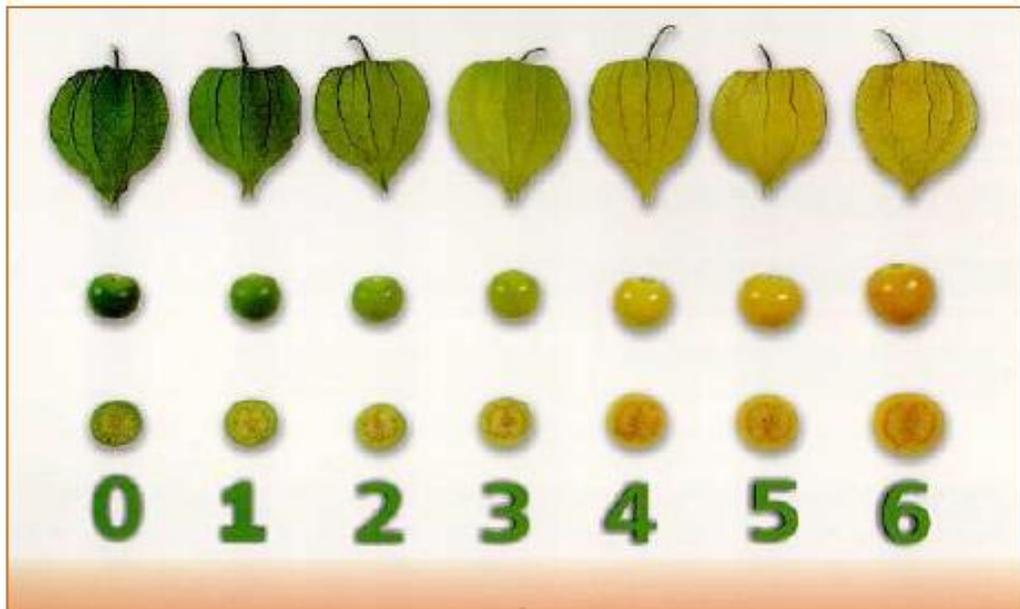
## **8. HIGIENE**

**8.1** Se recomienda que el producto regulado por las disposiciones de la presente Norma se prepare y manipule de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), Código de Prácticas de Higiene para Frutas y Hortalizas Frescas (CAC/RCP 53-2003) y otros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

**8.2** El producto deberá ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos (CAC/GL 21-1997).

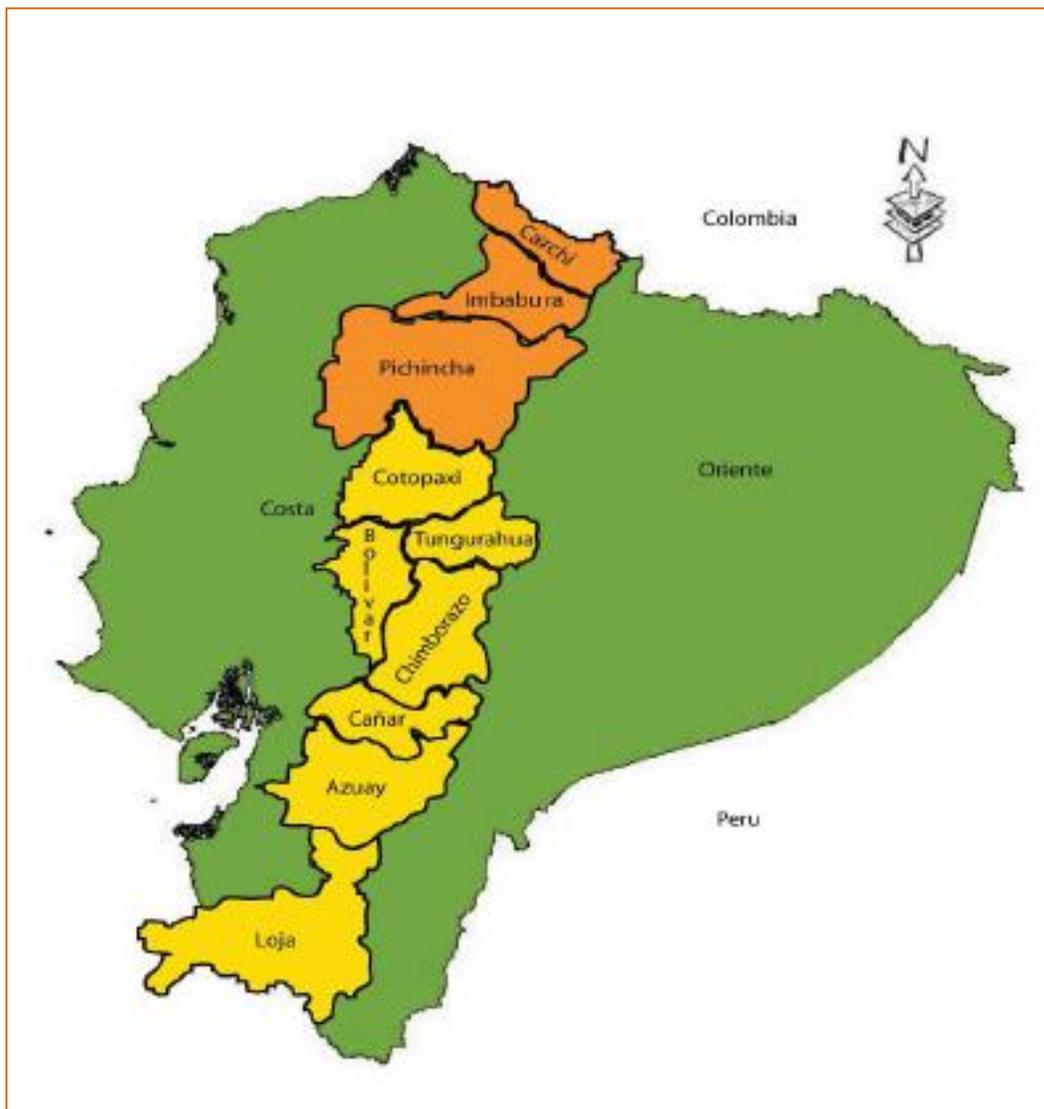
La legislación nacional de algunos países requiere una declaración expresa del nombre y la dirección. Sin embargo en caso de que se utilice una marca en clave, habrá de consignarse muy cerca de ella la referencia al “envasador y/o expedidor” (o a las siglas correspondientes).

**ANEXO 2: Estados de maduración de la uvilla según la norma ICONTEC.**

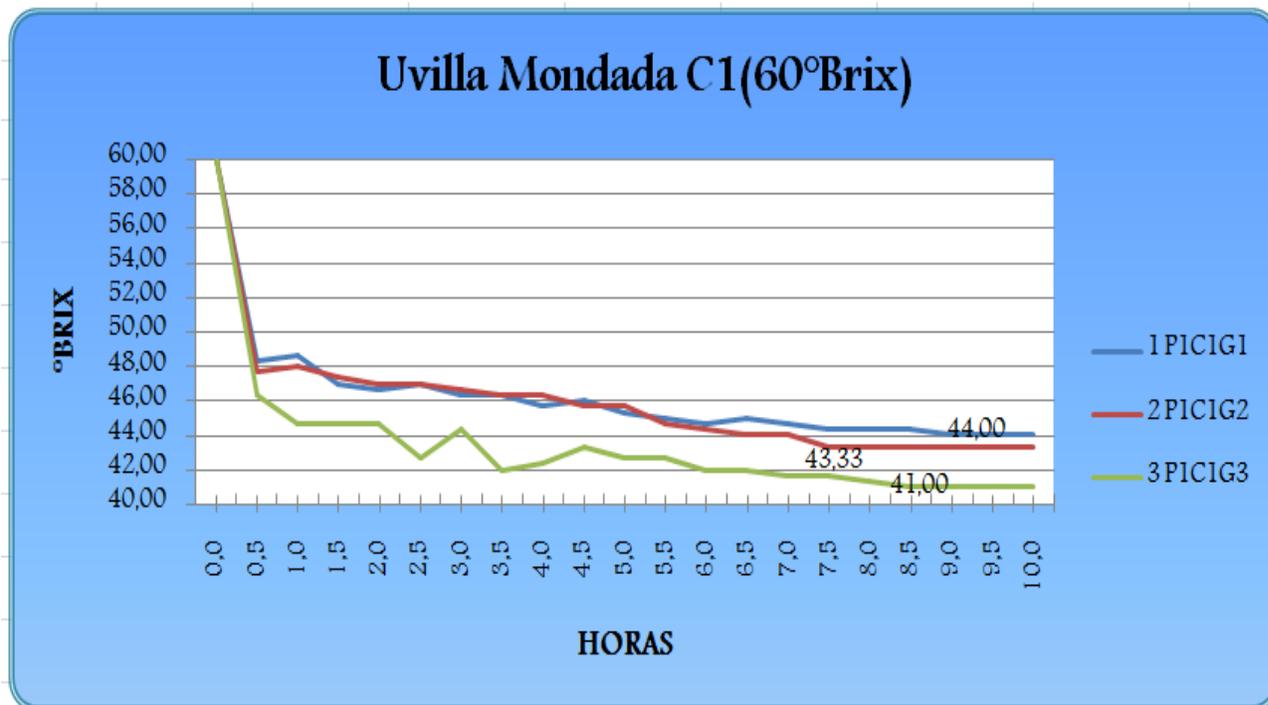


El grado de madurez óptimo de cosecha es entre 4 a 5 y así evitar pérdidas por pudrición o deterioro de calidad durante el período de comercialización. Si el destino de la uvilla es el mercado externo, es recomendable cosechar en grado 4, en cambio si es para el mercado local puede ser cosechada en 4 a 5 incluso 6, dependiendo de la rapidez con que se maneje la fruta y la cercanía al punto de entrega.

**ANEXO 3: Zonas de de uvilla en la sierra del ecuador (color naranja),  
zonas menor producción de uvilla (color amarillo).**

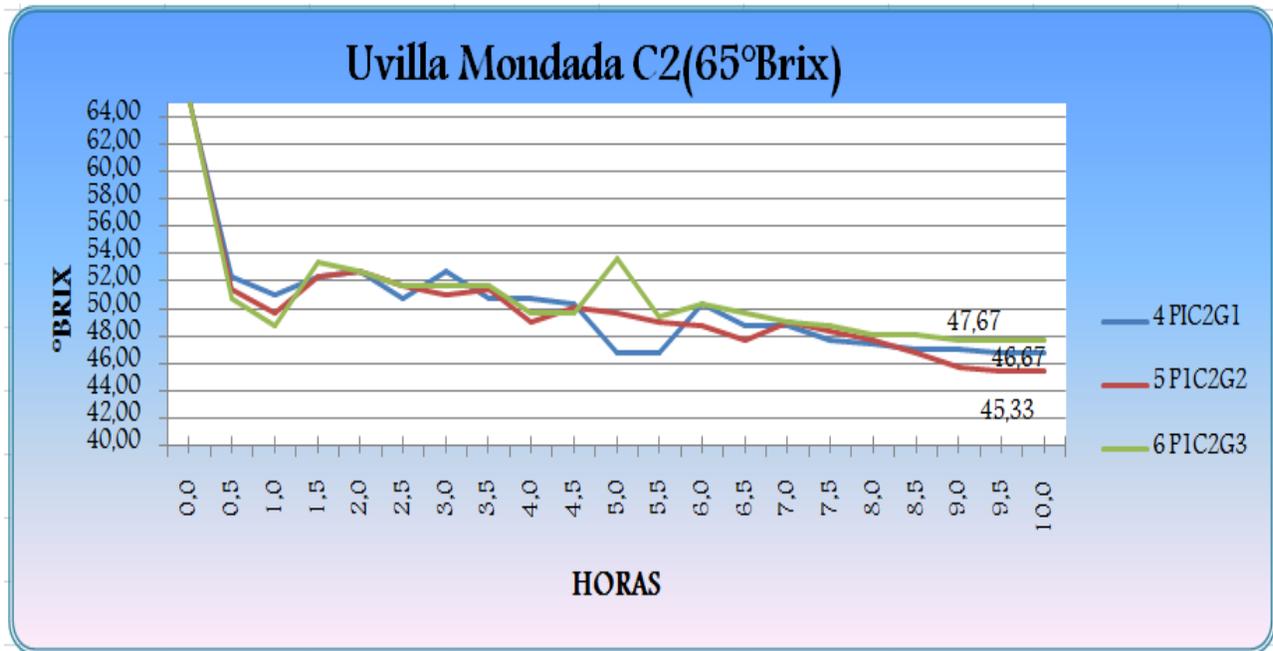


**ANEXO 4: Variación de la concentración de jarabe (60°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas mondadas.**



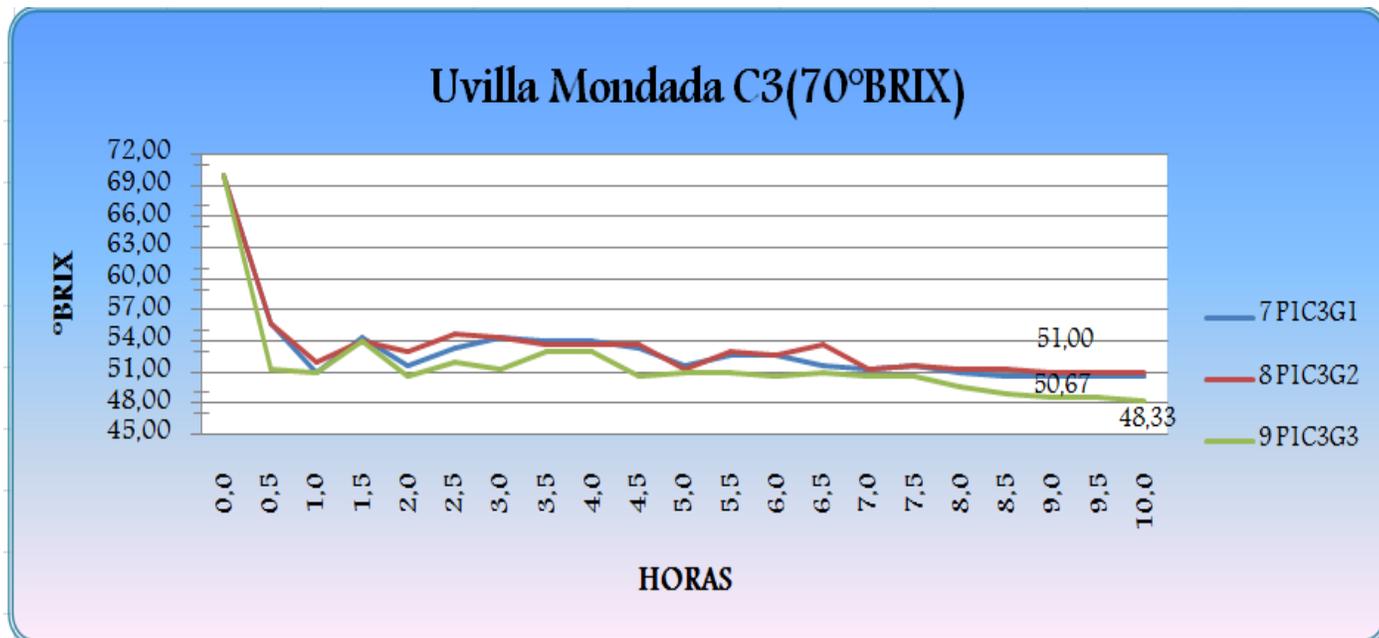
Las uvillas mondadas en la etapa de confitado, para la concentración de 60°Brix la estabilización se realizó en un tiempo de 6,60 h con 42,78°Brix.

**ANEXO 5: Variación de la concentración de jarabe (65°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas mondadas.**



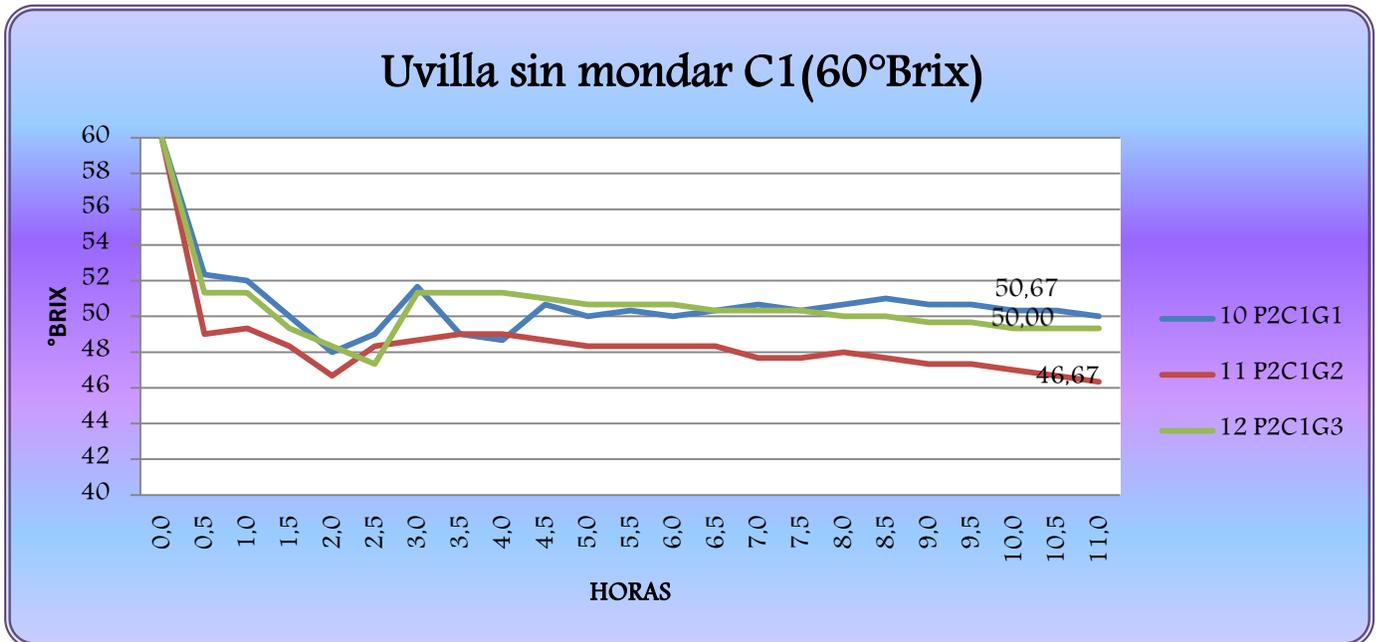
Las uvillas mondadas en la etapa de confitado, para la concentración de 65°Brix la estabilización se realizó en un tiempo de 8,22h con 46,56°Brix.

**ANEXO 6: Variación de la concentración de jarabe (70°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas mondadas.**



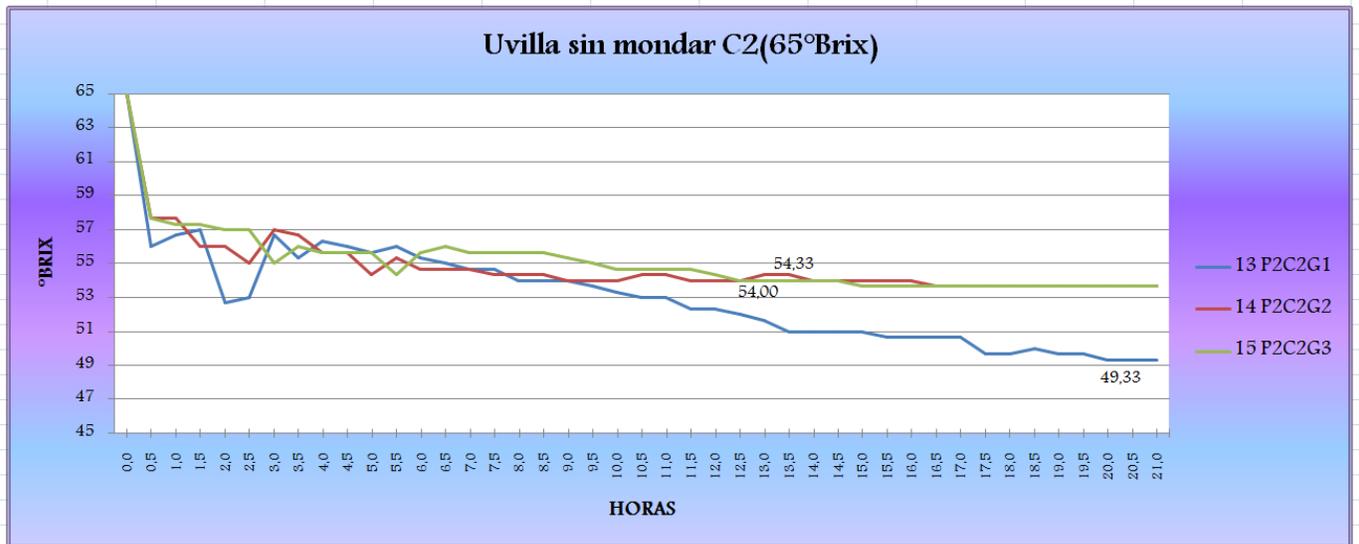
Las uvillas mondadas en la etapa de confitado, para la concentración de 70°Brix la estabilización se realizó en un tiempo de 8,29h con 50,00°Brix.

**ANEXO 7: Variación de la concentración de jarabe (60°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas sin mondar.**



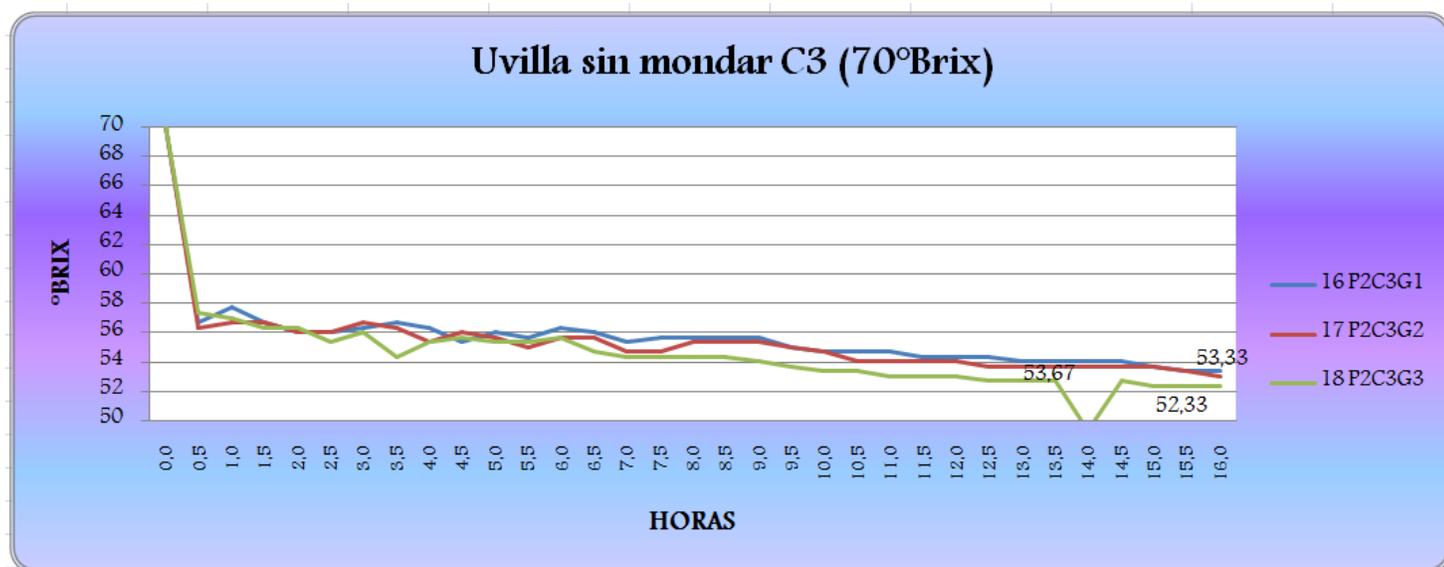
Las uvillas sin mondar en la etapa de confitado, para la concentración de 60°Brix la estabilización se realizó en un tiempo de 12,44h con 48,11°Brix.

**ANEXO 8: Variación de la concentración de jarabe (65°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas sin mondar.**



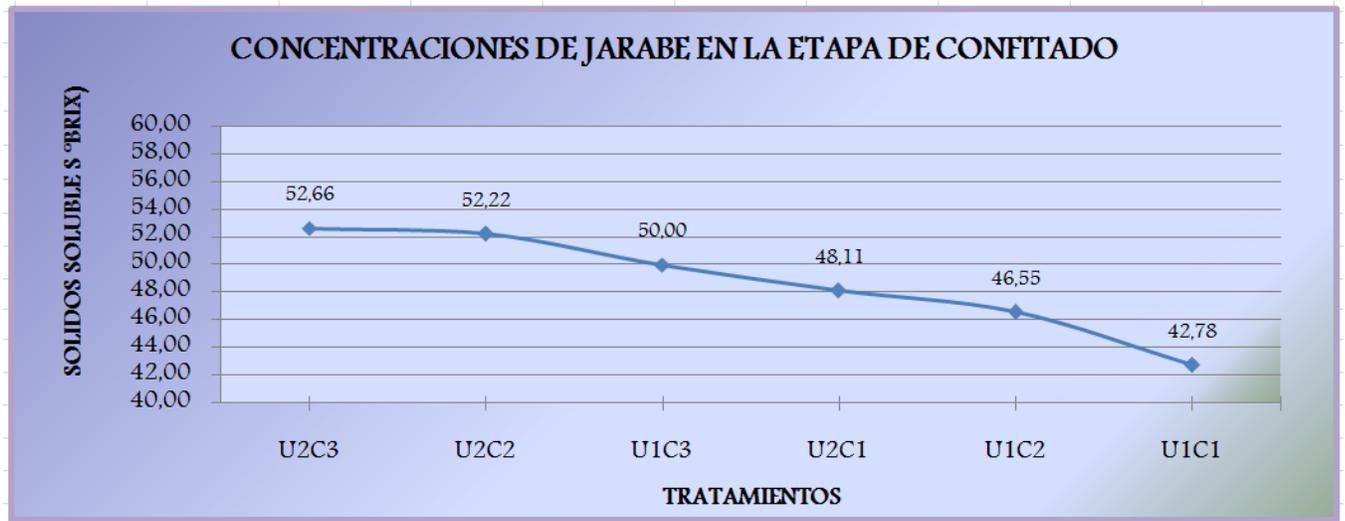
Las uvillas sin mondar en la etapa de confitado, para la concentración de 65°Brix la estabilización se realizó en un tiempo de 16,83h con 52,22°Brix.

**ANEXO 9: Variación de la concentración de jarabe (70°brix) durante las tres repeticiones, en la etapa de confitado, para las uvillas sin mondar.**



Las uvillas sin mondar en la etapa de confitado, para la concentración de 70°Brix la estabilización se realizó en un tiempo de 16,17 h con 52,67°Brix.

**ANEXO 10: Variación de las concentraciones de jarabe en la etapa de confitado.**



**ANEXO 11: Variación del tiempo en la etapa de confitado.**



## ANEXO 12: Determinación del Contenido Acuoso: Método AOAC 925.10

### 32.1.03

#### AOAC Official Method 925.10 Solids (Total) and Moisture in Flour

Air Oven Method

Final Action

[Results closely approximate those obtained by **925.09B** (*see* 32.1.02)].

In cooled and weighed dish (provided with cover), **925.09A(a)** (*see* 32.1.02), previously heated to  $130 \pm 3^\circ$ , accurately weigh ca 2 g well-mixed sample. Uncover sample, and dry dish, cover, and contents 1 h in oven provided with opening for ventilation and maintained at  $130 \pm 3^\circ$ . (1 h drying period begins when oven temperature is actually  $130^\circ$ .) Cover dish while still in oven, transfer to desiccator, and weigh soon after reaching room temperature. Report flour residue as total solids and loss in weight as moisture (indirect method).

References: JAOAC 8, 665(1925); 9, 40(1926).

## ANEXO 13: Determinación de la Acidez (como ác.Cítrico): Método AOAC 950.15A

---

### 26.2.14

#### AOAC Official Method 940.15 Acids in Cordials and Liqueurs

##### A. Total Acidity —Final Action 1988

Place ca 600 mL H<sub>2</sub>O in 800 mL beaker, add ca 1 mL phenolphthalein, and titrate to pink solution with 0.1N NaOH. Add 10–20 mL sample (unless this volume gives solution such deep color that it will obscure end point, in which case 5 mL may be used) and titrate to pink comparable to that of solution before sample was added. Calculate acidity as g/100 mL sample in terms of predominating acid present in sample.

##### B. Characteristic Acids —Preparation of Sample —Procedure

Use sample containing ≤30 g solids and 200 mg acid to be determined as calculated from acidity; evaporate to ca 30 mL and treat as in 940.15★.

##### C. Tartaric Acid★ —Final Action —Surplus 1965

See 9.121, 12th ed.

##### D. Citric Acid★ —Final Action —Surplus 1965

See 9.122, 12th ed.

##### E. Total Malic Acid (Levo and Inactive)★ —First Action —Surplus 1965

See 9.123, 12th ed.

##### F. Levo-Malic Acid★ —First Action —Surplus 1965

See 9.124, 12th ed.

# ANEXO 14: Determinación del pH: Método AOAC 981.12

## 42.1.04

### AOAC Official Method 981.12 pH of Acidified Foods

First Action 1981  
Final Action 1982

#### A. Principle

pH is measurement of H ion activity and indicates acidity. It may be measured by determining electric potential between glass and reference electrodes, using commercial apparatus standardized against NIST primary standard pH buffers.

#### B. Apparatus and Reagents

(a) *pH meter*.—Commercial instrument with scale graduated in  $\leq 0.1$  pH unit and reproducibility of  $\leq 0.05$  unit. Some instruments permit expansion of any 2 pH unit range to cover entire scale and have accuracy of ca  $\pm 0.01$  pH unit and reproducibility of  $\pm 0.005$  pH unit. Other instruments have digital read-outs with similar capabilities. Operate meter in accordance with manufacturer's instructions. In this method, several procedures for standardization and operation of pH meters and electrodes are outlined. When these procedures differ from manufacturer's instruction, the latter should prevail, except that NIST standard buffers must be used as primary reference. Working buffer standards should be checked at least daily against NIST reference buffers.

(b) *Standard buffer solutions*.—See 964.24 and Table 964.24 (see A.1.04).

(c) *Electrodes*.—Glass membrane indicator electrode and calomel reference electrode (single or combination). Keep calomel electrodes filled with saturated KCl solution because they may be damaged if allowed to dry out. Maintain uniform temperature of ca 25° for electrodes, standard buffer solutions, and samples. Soak new electrodes several hours in distilled or deionized H<sub>2</sub>O before use. Store glass electrode in pH 4 buffer. Store reference electrodes in their own electrolyte filling solution. Store combination electrode in pH 4 buffer with a few drops of saturated KCl solution added. Store electrodes in manner consistent with manufacturer's recommendations if they differ from above. Store electrodes so that junction and hole are covered. Rinse electrodes with next solution to be measured. If sample material is insufficient, rinse electrodes with distilled or deionized H<sub>2</sub>O. Lag in meter response may indicate aging effects or fouling of electrodes, and cleaning and rejuvenation of electrodes may be necessary. Clean electrodes by placing in 0.1M NaOH solution 1 min and then transferring to 0.1M HCl solution 1 min. Repeat twice, ending with electrodes in acid solution. Rinse electrodes thoroughly with H<sub>2</sub>O before proceeding with standardization. Oil and grease from samples may coat electrodes; therefore, clean electrodes with ethyl ether and restandardize instrument frequently, usually after 3 determinations.

#### C. Standardization and Operation of pH Meter

Switch instrument on and let electronic components warm up and stabilize before proceeding.

Standardize specific instrument according to manufacturer's instructions, using NIST SRM buffers. Equilibrate electrodes, buffers, and samples at same temperature (ca 25°) before pH measurements. Set temperature compensator control of instrument at observed temperature. When determining pH of either unknown sample or buffer, gently stir solution before testing.

#### D. Standardization of Analog pH Meter

Note temperature of buffer solution and set temperature compensator control of instrument at observed temperature (ca 25°). Standardize instrument and electrodes with 0.05M acid potassium phthalate buffer solution, 964.24(c) (see A.1.04).

Rinse electrodes with distilled or deionized H<sub>2</sub>O and blot—do not wipe—with soft tissue.

Immerse electrode tips in buffer solution and read pH, letting meter stabilize 1 min. Adjust standardization control so that meter reading corresponds to known pH of buffer (ca 4.0) for ambient temperature. Rinse electrodes with distilled or deionized H<sub>2</sub>O and blot with soft tissue.

Check expanded scale pH meters with pH 4.0 or 7.0 standard buffers. Buffers and instruments can be further checked by comparison with values obtained using another properly standardized instrument.

Check indicating electrodes for proper span by using 2 separate buffers. For example, first standardize electrodes by using pH 7.0 buffer at ca 25°. Adjust standardization control so that meter reads exactly 7.0. Rinse electrodes with H<sub>2</sub>O, blot, and immerse in pH 4.0 buffer. If the electrode fails span test, rejuvenation or electrode replacement may be necessary.

#### E. For Digital pH Meters with Slope Control

Select 2 standard buffer solutions, preferably such that difference in pH levels does not exceed 3 units and such that expected pH of sample to be tested falls within their range, i.e., standard buffer solutions of pH 4.0 and 7.0. For most accurate results, one standard buffer should be chosen with pH at or near pH of solution to be evaluated. Standardize meter first in one pH buffer (i.e., pH 7.0 buffer) with standardized control, and then use slope control to standardize meter in second pH buffer, i.e., pH 4.0 buffer. This procedure establishes the proper instrument response (slope) for particular pH electrode used, and results in more accurate pH reading.

Sometimes difficulty is encountered with drifting of combination electrode. When this occurs, identify and correct source of trouble. Very often, reference electrode junction is responsible.

In case of faulty meter operation, refer to manufacturer's operating manual for proper trouble-shooting techniques.

#### F. Process pH Determination

Obtain sample portions of material for pH determination as follows:

For process liquids, let temperature equilibrate to ca 25°, and determine pH by immersing electrodes in liquid.

Drain solid materials on No. 8 sieve (ss preferred) and blend to workable paste. Let temperature of prepared paste equilibrate to ca 25° and determine pH.

Where appropriate, mix representative aliquots of liquid and solid materials at same liquid-to-solid ratio as original sample, and blend to workable paste. Let temperature of prepared paste equilibrate to ca 25°, and determine pH.

If pH meter is equipped with temperature compensator, then it may be used in lieu of equilibrating samples to specified temperature, provided it is  $\pm 15^\circ$  of 25° standard temperature.

#### G. Preparation of Samples

(a) *For estimating degree of pH equilibrium or uniformity*.—Use for foods which have not come to pH equilibrium, i.e., production line samples, warehouse samples.

(1) *Liquid and solid component mixtures*.—Drain contents of container 2 min on No. 8 ss sieve inclined at 17–20° angle. Record weights for liquid and solid portions and retain separately. If liquid contains sufficient oil to cause electrode fouling, separate layers in separator and retain aqueous layer. Determine pH of aqueous layer at ca 25°. Remove drained solids from sieve, blend to uniform paste, adjust temperature to ca 25°, and determine pH. Mix aliquots of solid and liquid fractions in same ratio as found in original container, and blend to uniform consistency. Adjust temperature to ca 25°, and determine pH.

(2) *Marinated oil products*.—Separate oil from solid, and blend solid to paste in blender. Add small amount ( $\leq 20$  mL/100 g product) of CO<sub>2</sub>-free H<sub>2</sub>O if necessary. Determine pH by immersing electrodes in prepared paste after adjusting temperature to ca 25°.

(3) *Semi-solid products (puddings, potato salad, etc.)*.—Blend to paste, adding 10–20 mL CO<sub>2</sub>-free H<sub>2</sub>O/100 g product if necessary. Adjust temperature of prepared paste to ca 25°, and determine pH.

(4) *Special product mixtures (e.g., antipasto)*.—Pour off all oil, blend remaining product to paste, add 10–20 mL CO<sub>2</sub>-free H<sub>2</sub>O/100 g product if necessary, and blend. Adjust temperature of prepared paste to ca 25°, and determine pH.

(b) *For confirming pH equilibrium*.—If product has been stored long enough to attain pH equilibrium, then determine pH on normal containers as follows:

(1) Determine pH on container mixture only, by opening container, inserting electrode(s), and measuring pH.

(2) For products in oil, follow procedures outlined in (a)(2) above to remove oil and obtain accurate pH reading.

#### H. Determination

Adjust sample temperature to ca 25°, and set temperature compensator control to observed temperature. With some expanded scale instruments, sample temperature must be same as temperature of buffer solution used for standardization.

Rinse and blot electrodes. Immerse electrodes in sample and read pH, letting meter stabilize 1 min. Rinse and blot electrodes and repeat on fresh portion of sample.

Determine 2 pH values on each sample. Readings in close agreement indicate that sample is homogeneous. Report values to 2 decimal places, e.g., 4.73.

Reference: JAOAC 64, 332(1981).

# ANEXO 15: Determinación del Sólidos Solubles (°Brix): Método AOAC 932.14C

44.1.04

## AOAC Official Method 932.14 Solids in Sirups Final Action Codex-Adopted—AOAC Method\*

### A. By Means of Spindle

(Accurate only when applied to pure sucrose solutions, but extensively used for approximate results with liquid sugar products containing invert sugar and other nonsucrose solids.)

(a) *Direct*.—Density of juices, sirups, etc., is conveniently determined with Brix or Baum hydrometer, preferably former as scale graduations agree closely with % total solids. Table for comparison of degrees Brix (% by weight of pure sucrose in pure solutions), degrees Baum (modulus 145), specific gravity at 20/4, and specific gravity at 20/20 is given in 942.33 (see Appendix C).

Use Brix spindle graduated in tenths and of appropriate range, and cylinder of sufficient diameter (12 mm larger than spindle bulb) to permit spindle to come to rest without touching sides. Solution should be at room temperature. If this varies >1 from temperature at which spindle was graduated (20), apply correction according to 900.03 (see Appendix C). Before taking reading, let solution stand in cylinder until all air bubbles escape and all fattv or waxv materials come to top and are skimmed off. (Air cylinder by means of tube passing through stopper inserted in top of cylinder.) Lower spindle slowly into sirup; do not let sirup on spindle reach above sirup level.

(b) *Double dilution*.—If sample is too dense to determine density directly, dilute weighed portion with weighed amount of H<sub>2</sub>O, or dissolve weighed portion and dilute to known volume with H<sub>2</sub>O. In first instance, % total solids is calculated by following formula:

$$\% \text{ Solids in undiluted material} = WS/w$$

where  $S$  = % solids in diluted material;  $W$  = weight diluted material; and  $w$  = weight sample taken for dilution.

When dilution is made to definite volume, use following formula:

$$\% \text{ Solids in undiluted material} = VDS/w$$

where  $V$  = volume diluted solution at given temperature;  $D$  = specific gravity of diluted solution at same temperature;  $S$  = % solids in diluted solution at same temperature; and  $w$  = weight sample taken for dilution.

Calculation is simplified by mixing equal weights sugar product and H<sub>2</sub>O, and multiplying Brix of solution by 2.

### B. By Means of Pycnometer

(a) *Specific gravity (in vacuo or in air)*.—Determine specific gravity of solution at 20/4, 20/20 in vacuo, or 20/20 in air as in 945.06C (see 26.1.06), using either pycnometers described in 945.06A(b) (see 26.1.06) or other suitable type. Determine % by weight of solids as sucrose from appropriate table, 942.33 (see Appendix C) or 962.37 (see Appendix C). When density of substance is too high for direct determination, dilute and then calculate sucrose content of original material as in 932.14A(b).

(b) *Specific gravity of molasses*.—Use special calibrated 100 mL volumetric flask with neck ca 8 mm id. Weigh empty flask and then fill with molasses, using long-stem funnel reaching below gradu-

ation mark, until level of molasses is up to lower end of neck of flask. (Flow of molasses may be stopped by inserting glass rod of suitable size into funnel so as to close stem opening.) Carefully remove funnel to prevent molasses from coming in contact with neck, and weigh flask and molasses. Add H<sub>2</sub>O almost to graduation mark, running it down side of neck to prevent mixing with molasses. Let stand several h or overnight for bubbles to escape. Place flask in constant temperature H<sub>2</sub>O bath, preferably at 20, and leave until it reaches bath temperature. Dilute to volume at that temperature with H<sub>2</sub>O. Weigh. Reduce weight molasses to *in vacuo* and calculate density. Obtain corresponding Brix or Baum reading from 942.33 (see Appendix C).

*Example:* grams

$X$ , weight H<sub>2</sub>O content of flask at 20 *in vacuo* = 99.823

$Y$ , weight molasses at 20 *in vacuo* = 132.834

$Z$ , weight molasses and H<sub>2</sub>O at 20 *in vacuo* = 137.968

$X - (Z - Y)$  = weight H<sub>2</sub>O occupying space of molasses *in vacuo*

$$\frac{132.834}{94.689} = 1.403 \text{ specific gravity} \left( \frac{20^\circ}{20^\circ} \right) \text{ molasses}$$

### C. By Means of Refractometer

(Applicable only to liquid samples containing no undissolved solids.)

Soluble solids by refractometric method is that concentration by weight of sucrose in solution that has same refractive index ( $n$ ) as solution analyzed. Use instrument with scale graduated at least in 0.001 units or 0.5% sucrose, permitting estimation to 0.0002 $n$  or 0.25%, respectively. Adjust instrument to read  $n$  of 1.3330 or 0% sucrose with H<sub>2</sub>O at 20.

Determine refractometer reading of solution at 20 and obtain corresponding % dry substance from either direct reading, if sugar refractometer is used, or from 990.35 (see Appendix C), if instrument gives readings in terms of refractive index. Circulate H<sub>2</sub>O at constant temperature, preferably 20, through jackets of refractometer or through trough of immersion instrument, long enough to let temperature of prisms and of sample reach equilibrium, continuing circulation during observations and taking care that temperature is held constant.

If determination is made at temperature other than 20, or if humidity causes condensation of moisture on exposed faces of prisms, make measurements at both temperatures and correct readings to standard temperature of 20 from 990.36 (see Appendix C). If solution is too dark to be read in instrument, dilute with concentrated sugar solution; never use H<sub>2</sub>O for this purpose. Mix weighed amounts of solution under examination and solution of pure sugar of about same strength, and calculate % dry substance in former =  $[(W + B)C - BD]/W$ , where  $W$  = weight (g) sample mixed with  $B$ ;  $B$  = weight (g) sugar solution used in dilution;  $C$  = % dry substance in mixture  $W + B$  obtained from refractive index; and  $D$  = % dry substance in pure sugar solution obtained from its refractive index.

For liquid products containing invert sugar, correct % solids obtained from 970.91 (see Appendix C) by adding 0.022 for each % invert sugar in sample.

**ANEXO 16: Norma Inen 1529-10 para el control microbiológico de los alimentos.**



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 1 529-10:98**

---

**CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. MOHOS Y LEVADURAS VIABLES. RECuentOS EN PLACA POR SIEMBRA EN PROFUNDIDAD.**

**Primera Edición**

FOODS MICROBIOLOGICAL CONTROL. MOLDS AND YASTS. PPLATE ACCOUNT BY DEEP SOWING.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, análisis microbiológico, contaje, mohos y levaduras.  
AL 01.05-308  
CDU: 614.31:579.67:582.28  
CIU: 9320  
ICS: 07.100.30

<b>Norma Técnica Ecuatoriana Opcional</b>	<b>CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS. MOHOS Y LEVADURAS VIABLES. RECUENTO EN PLACA POR SIEMBRA EN PROFUNDIDAD</b>	<b>NTE INEN 1 529-10:98 1998-01</b>
---	---	---

### 1. OBJETO

1.1 Esta norma describe el método para cuantificar el número de unidades propagadoras de mohos y levaduras en un gramo ó centímetro cúbico de muestra.

### 2. ALCANCE

2.1 Esta norma especifica el método de recuento, en placa, por siembra en profundidad, para el recuento de mohos y levaduras.

### 3. DEFINICIONES

3.1 **Mohos.** Son ciertos hongos multicelulares, filamentosos, cuyo crecimiento en los alimentos se conoce fácilmente por su aspecto aterciopelado o algodonoso. Están constituidos por filamentos ramificados y entrecruzados, llamados "hifas", cuyo conjunto forma el llamado "micelio" que puede ser coloreado o no. Los mohos pueden formar, sobre ciertos alimentos, toxinas, llamadas micotoxinas. Provocan la alteración de productos alimenticios, especialmente los ácidos: yogur, jugos, frutas, etc., o los de presión osmótica elevada: productos deshidratados, jarabes, algunos productos salados, etc.

3.2 **Levaduras.** Son hongos cuya forma de crecimiento habitual y predominante es unicelular. Poseen una morfología muy variable: esférica, ovóidea, piriforme, cilíndrica, triangular o, incluso, alargada, en forma de micelio verdadero o falso. Su tamaño supera al de las bacterias. Al igual que los mohos, causan alteraciones de los productos alimenticios, especialmente los ácidos y presión osmótica elevada.

3.3 **Recuento de mohos y levaduras viables.** Es la determinación del número de colonias típicas de levaduras y mohos que se desarrollan a partir de un gramo o centímetro cúbico de muestra, en un medio adecuado e incubado entre 22 C y 25 C.

### 4. RESUMEN

4.1 Este método se basa en el cultivo entre 22°C y 25°C de las unidades propagadoras de mohos y levaduras, utilizando la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad y un medio que contenga extracto de levadura, glucosa y sales minerales.

### 5. MATERIAL Y MEDIOS DE CULTIVO

5.1 **Materiales.** La vidriería debe resistir esterilizaciones repetidas y todo el material debe estar perfectamente limpio y estéril.

*(Continúa)*

DESCRIPTORES: Productos alimenticios. Análisis microbiológico, contaje, mohos y levaduras

**5.1.1 Placas Petri**

**5.1.2** Pipetas serológicas de boca ancha de 1; 5 y 10 cm<sup>3</sup> graduadas en 1/10 de unidad.

**5.2 Medio de cultivo**

**5.2.1** Agar sa-levadura de Davis o similar. Ver NTE INEN 1 529-1.

**6. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA**

**6.1** Preparar la muestra según su naturaleza, utilizando uno de los procedimientos indicados en la NTE INEN 1 529-2.

**7. PROCEDIMIENTO**

**7.1** Utilizando una sola pipeta estéril, pipetear, por duplicado, alícuotas de 1 cm<sup>3</sup> de cada una de las diluciones decimales en placas Petri adecuadamente identificadas. Iniciar por la dilución de menor concentración.

**7.2** Inmediatamente, verter en cada una de las placas inoculadas, aproximadamente 20 cm<sup>3</sup> de agar sa-levadura de Davis (SLD) fundido y templado a 45 ± 2 °C. La adición del medio de cultivo no debe pasar más de 15 minutos, a partir de la preparación de la primera dilución.

**7.3** Delicadamente, mezclar el inóculo de siembra con el medio de cultivo, imprimiendo a la placa movimientos de vaivén, 5 veces en una dirección; hacerla girar cinco veces en sentido de las agujas del reloj. Volver a imprimir movimientos de vaivén en una dirección que forme ángulo recto con la primera y hacerla girar cinco veces en sentido contrario a las agujas de reloj.

**7.4** Utilizar una placa para el control de la carga microbiana del ambiente, la cual no debe exceder de 15 colonias/placa, durante 15 minutos de exposición. Este límite es mantenido mediante prácticas adecuadas de limpieza y desinfección.

**7.5** Como prueba de esterilidad del medio, en una placa sin inóculo verter aproximadamente 20 cm<sup>3</sup> del agar.

**7.6** Dejar las placas en reposo hasta que se solidifique el agar.

**7.7** Invertir las placas e incubarlas entre 22 °C y 25 °C, por cinco días.

**7.8** Examinarlas a los dos días de incubación y comprobar si se ha formado micelio aéreo. Las primeras colonias que se desarrollan son las de levaduras, que suelen ser redondas, cóncavas, estrelladas. La mayoría de las colonias jóvenes de levaduras son húmedas y algo mucosas, también pueden ser harinosas, blanquecinas y algunas cremosas y rosadas. En ciertos casos, apenas cambian al envejecer, otras veces se desecan y encogen. Las colonias de mohos tienen un aspecto algodonoso característico.

**7.9** Cuando el micelio aéreo de los mohos amenace cubrir la superficie de la placa, dificultando las lecturas posteriores; pasados dos días, realizar recuentos preliminares en cualquier placa que se pueda distinguir las colonias.

(Continúa)

**7.10** A los cinco días, seleccionar las placas que presenten entre 10 y 150 colonias y contarlas sin el auxilio de lupas. A veces pueden desarrollarse colonias pequeñas, éstas son de bacterias acidófilas y, por tanto, deben excluirse del recuento. Las colonias de levaduras deben ser comprobadas por examen microscópico

**7.11** Contar las colonias de mohos y levaduras en conjunto o separadamente. Si las placas de todas las diluciones contienen más de 150 colonias, contar en las placas inoculadas con la menor cantidad de muestra.

### 7.12 Cálculos

**7.12.1** Cálculo del número (N) de unidades propagadoras (UP) de mohos y/o levaduras por centímetro cúbico ó gramo de muestra. Calcular según la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\text{número total de colonias contadas o calculadas}}{\text{cantidad total de muestra sembrada}}$$

$$N = \frac{\sum C}{V(n_1 + 0,1m_2)d}$$

Donde:

$\sum C$  = suma de las colonias contadas o calculadas en todas las placas elegidas;

$n_1$  = número de placas contadas de la primera dilución seleccionada;

$n_2$  = número de placas contadas de la segunda dilución seleccionada;

$d$  = dilución de la cual se obtuvieron los primeros recuentos, por ejemplo  $10^{-2}$ ;

$V$  = volumen del inóculo sembrado en cada placa.

Ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{Volumen sembrado} &= 1 \text{ cm}^3 \\ \text{Dilución } 10^{-2} &= 83 \text{ y } 97 \text{ colonias} \\ \text{Dilución } 10^{-3} &= 33 \text{ y } 28 \text{ colonias} \\ \text{Número} &= \frac{83 + 97 + 33 + 28}{1(2 + 0,1 \times 2)10^{-2}} \\ &= \frac{241}{0,022} \\ &= 10\,954 \text{ expresado como } 1,1 \times 10^4 \end{aligned}$$

**7.12.2 Redondeo.** El valor obtenido redondear a dos cifras significativas de la siguiente manera (NTE INEN 52):

**7.12.2.1** Si el tercer dígito, empezando por la izquierda es menor de cinco, mantener inalterado el segundo dígito y reemplazar por ceros los restantes. Por ejemplo, si el valor calculado fuere 553 000, redondeado a 550 000 y expresar como  $5,5 \times 10^5$ . Si el tercer dígito, empezando por la izquierda es superior a cinco, añadir una unidad al segundo dígito; por ejemplo, si el valor obtenido fue 10 954, redondearlo a 11 000 y expresar  $1,1 \times 10^4$ .

(Continua)

**7.12.2.2** Si el tercer dígito empezando por la izquierda es cinco y es seguido de, por lo menos, un dígito, añadir una unidad al segundo dígito y reemplazar por ceros a los restantes. Por ejemplo, si el valor obtenido fue 31 554, redondearlo a 32 000 y expresar como  $3,2 \times 10^4$ . Si el tercer dígito es cinco y no es seguido de otro (s) dígito (s) ó lo es únicamente por ceros, añadir una unidad al segundo dígito, si éste es impar; si es par ó cero conservarlo inalterado, ejemplo: 235 redondear a 240 y expresar como  $2,4 \times 10^2$ , 24 500 redondear a 24 000 y expresar como  $2,4 \times 10^4$ .

### 7.12.3 Presentación de resultados

**7.12.3.1** Presentar el resultado como número, N, de unidades propagadoras UP de mohos y/o levaduras /cm<sup>3</sup> ó g de muestra utilizando solo dos cifras significativas multiplicadas por 10<sup>x</sup> (x es la respectiva potencia de 10). Las cifras significativas corresponden al primero y segundo dígitos (empezando por la izquierda) del número de las colonias calculadas (7.12.1).

**7.12.3.2** Si no hay desarrollo de colonias en las placas de la suspensión 10<sup>-1</sup>, presentar como número estimado (N<sub>E</sub>), de la siguiente forma:

$$N_E \text{ de UP de mohos y/o levaduras/cm}^3 \text{ ó g} = < 1,0 \times 10^1$$

**7.12.3.3** Si no hay desarrollo de colonias en las placas sembradas con 1 cm<sup>3</sup> de muestra no diluida (producto original líquido), expresar el resultado de la siguiente manera:

$$N_E \text{ de UP de mohos y/o levaduras/cm}^3 = < 1,0 \times 10^0$$

**7.12.3.4** Si todas las placas sembradas presentan más de 150 colonias, calcular el resultado a partir de las placas sembradas con la dilución más alta y expresar de la siguiente manera:

$$N_E \text{ de UP de mohos y/o levaduras/cm}^3 \text{ o g} = > \text{ al valor obtenido } \times f^n$$

f = factor de dilución (valor inverso de la dilución de la muestra).

Indicar entre paréntesis la dilución utilizada. Este resultado sirve como guía para decidir el número de diluciones que se han de realizar en ensayos posteriores y, la decisión de aceptación o rechazo de una partida de alimentos debe basarse solo en valores N.

## 8. PRECISIÓN DEL MÉTODO

### 8.1 Repetibilidad del recuento de colonias y error personal.

**8.1.1** Los resultados obtenidos por la misma persona al contar por segunda vez las colonias de una misma placa, no deben variar en más del 5% y del 10% cuando es realizado por otra persona.

**8.1.2** Por razones estadísticas, el intervalo de confianza para este método varía, en el 95% de los casos, desde  $\pm 16\%$  a  $\pm 52\%$ . En la práctica, es posible observar variaciones mayores, especialmente entre resultados obtenidos por diferentes analistas.

(Continúa)

## 9. INFORME DEL ENSAYO

**9.1** En el Informe del ensayo indicar la norma de referencia, la temperatura de incubación, los resultados obtenidos, todas las condiciones operativas no especificadas en esta norma o aquellas consideradas como opcionales y los incidentes que puedan haber influenciado en el resultado. Además, se debe incluir toda la información necesaria para la completa identificación de la muestra

*(Continua)*

**APÉNDICE Z****Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 52:73	<i>Reglas para redondear números.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-1:94	<i>Control microbiológico de los alimentos.</i>
	<i>Preparación de medios de cultivo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2:94	<i>Control microbiológico de los alimentos. Toma y preparación de muestras.</i>

**Z. 2 BASES DE ESTUDIO**

Norma Internacional ISO 7954: 1987 *Microbiology - General guidance for enumeration of yeasts and moulds. Colony count technique at 25°C.* International Organization for Standardization, Switzerland, 1987.

Norma Internacional FIL - IDF 31: 1964. *Count of yeasts and moulds in butter.* International Dairy Federation Belgium - Brussels, 1964.

Mossel, D.A.A., Moreno García, B. *"Microbiología de los alimentos"* 1ra. edición española. Acribia. Zaragoza - España, 1982.

Harrigan, W.F., McCance, M.E. *"Métodos de laboratorio en microbiología de alimentos y productos lácteos"*. Academia. León España, 1979.

Manual Food and Drug Administration Bureau of Foods Division of Microbiology, *"Bacteriological analytical manual"* 5ta. Ed AOAC. Washington, DC, 1978.

Manual Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. *"Métodos de examen microbiológico para alimentos y bebidas"*, Normas recomendadas. Manual práctico. Madrid, 1976.

Frazier, WIC. *"Microbiología de los alimentos"*. Acribia. Zaragoza España, 1976.

I.C.M.S.F. *"Microorganismos de los alimentos 1"*. Técnicas del análisis microbiológico. Acribia. Zaragoza España.

## ANEXO 17: Análisis físico-químico de los tratamientos.



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

### Laboratorio de Uso Múltiple

Informe N°: 70 - 2011

Ibarra, 10 de octubre de 2011

Análisis solicitado por: Srtas. Tania Cuasapaz y Fernanda Martínez

Número de muestras : Cincuenta y cuatro, uvilla confitadas

Fecha de recepción de las muestras: 04 de octubre de 2011

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	
Contenido Acuoso	%	0,20	0,21	0,20	0,20	0,21	0,20	AOAC 925.10
Acidez (como ác. Cítrico)	mg/100ml	213,5	220,3	161,3	183,7	221	166,6	AOAC 925.15A
pH	-----	4,01	4,01	4,02	3,89	4,16	4,06	AOAC 981.12
°Brix	----	61,21	62,65	63,59	60,6	62,65	64,18	AOAC 932.14C

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3	
Contenido Acuoso	%	0,15	0,16	0,15	0,31	0,31	0,29	AOAC 925.10
Acidez (como ác. Cítrico)	mg/100ml	266,6	213,7	193,8	159,7	160	193,2	AOAC 925.15A
pH	-----	3,92	3,97	3,98	4,01	4,03	4,01	AOAC 981.12
°Brix	----	69,37	72,95	74,75	65,69	67,14	69,37	AOAC 932.14C

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T5R1	T5R2	T5R3	T6R1	T6R2	T6R3	
Contenido Acuoso	%	0,29	0,30	0,30	0,17	0,16	0,17	AOAC 925.10
Acidez (como ác. Cítrico)	mg/100ml	269,6	222,3	186	186,2	238	203,3	AOAC 925.15A
pH	-----	3,81	3,97	3,93	4,02	4,03	3,97	AOAC 981.12
°Brix	----	68,3	70,66	62,81	71,21	70,94	72,16	AOAC 932.14C



#### Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo  
Teléfono: (06) 2 953-461 Castilla 199  
(06) 2 609-420 2 640 - 811 Fax: Ext:1011  
E-mail: utn@utn.edu.ec  
www.utn.edu.ec



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T7R1	T7R2	T7R3	T8R1	T8R2	T8R3	
Contenido Acuoso	%	0,39	0,39	0,41	0,29	0,30	0,29	AOAC 925.10
Acidez (como ác. Cítrico)	mg/100ml	191,5	135,5	185,2	307,2	198,7	173,8	AOAC 925.15A
pH	-----	3,83	3,79	3,78	3,8	4	3,99	AOAC 981.12
°Brix	----	68,06	70,68	69,32	67,38	65,96	72,23	AOAC 932.14C

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T9R1	T9R2	T9R3	T10R1	T10R2	T10R3	
Contenido Acuoso	%	0,16	0,15	0,16	12,25	11,61	12,71	AOAC 925.10
Acidez (como ác. Cítrico)	mg/100ml	322,5	184,8	182	322,1	344,9	308,9	AOAC 925.15A
pH	-----	3,84	3,85	3,85	3,88	3,71	3,90	AOAC 981.12
°Brix	----	72,23	71,22	79,8	62,83	68,4	65,98	AOAC 932.14C

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T11R1	T11R2	T11R3	T12R1	T12R2	T12R3	
Contenido Acuoso	%	7,59	8,59	7,59	0,18	0,19	0,18	AOAC 925.10
Acidez (como ác. Cítrico)	mg/100ml	395,8	321,3	359,8	309,2	382,7	311	AOAC 925.15A
pH	-----	3,97	3,95	3,87	3,95	3,92	3,91	AOAC 981.12
°Brix	----	62,53	62,93	61,47	73,42	74,15	72,46	AOAC 932.14C



### Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo  
 Teléfono: (06) 2 953-461 Casilla 199  
 (06) 2 609-420 2 640-811 Fax: Ext:1011  
 E-mail: utn@utn.edu.ec  
 www.utn.edu.ec



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T13R1	T13R2	T13R3	T14R1	T14R2	T14R3	
Contenido Acuoso	%	11,20	10,60	11,51	12,10	13,51	12,90	AOAC 925.10
Acidez (como ác. Cítrico)	mg/100ml	408,6	283	318,4	310,8	309,8	334,9	AOAC 925.15A
pH	----	3,97	3,96	3,98	3,9	3,91	3,93	AOAC 981.12
°Brix	----	61,84	68,93	63,9	65,64	64,06	69,72	AOAC 932.14C

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T15R1	T15R2	T15R3	T16R1	T16R2	T16R3	
Contenido Acuoso	%	0,40	0,39	0,38	15,90	15,09	16,21	AOAC 925.10
Acidez (como ác. Cítrico)	mg/100ml	295,5	309,8	372,5	261	259	269,1	AOAC 925.15A
pH	----	4,03	4,1	4,05	4,02	3,95	4,03	AOAC 981.12
°Brix	----	69,18	68,49	70,77	68,31	65,29	72,2	AOAC 932.14C

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T17R1	T17R2	T17R3	T18R1	T18R2	T18R3	
Contenido Acuoso	%	14,49	14,50	13,99	0,21	0,21	0,22	AOAC 925.10
Acidez (como ác. Cítrico)	mg/100ml	381	366,3	285,2	336	223,1	323,2	AOAC 925.15A
pH	----	3,98	4	3,98	3,94	4,03	4,03	AOAC 981.12
°Brix	----	65,36	63,87	62,4	74,94	73,16	74,15	AOAC 932.14C

  
 Biog. José Luis Moreno  
 ANALISTA



### Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo  
 Teléfono: (06) 2 953-461 Casilla 199  
 (06) 2 609-420 2 640 - 811 Fax: Ext:1011  
 E-mail: utn@utn.edu.ec  
 www.utn.edu.ec

# ANEXO 18: Caracterización de la materia prima: uvilla mondada y sin mondada.



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

Laboratorio de Uso Múltiple

Informe N°: 70 - 2011

Ibarra, 08 de septiembre de 2011

Análisis solicitado por: Srtas. Tania Cuasapaz y Fernanda Martínez

Número de muestras : Tres lotes, uvilla

Fecha de recepción de las muestras: 18 de julio de 2011

### CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA (UVILLA SIN MONDAR)

Parámetro Analizado	Resultado				Metodología utilizada
	Unidad	Lote1	Lote2	Lote 3	
Contenido Acuoso	%	76,20	75,50	77,25	AOAC 925.10
Acidez (como ác. cítrico)	mg/100ml	0,76	0,76	0,76	AOAC 950.15A
pH	---	3,90	3,85	3,80	AOAC 981.12
°Brix	---	16,13	15,90	16,28	AOAC 932.14C

### CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA (UVILLA MONDADA)

Parámetro Analizado	Resultado				Metodología utilizada
	Unidad	Lote1	Lote2	Lote 3	
Contenido Acuoso	%	78,61	80,13	82,50	AOAC 925.10
Acidez (como ác. cítrico)	mg/100ml	1,91	1,80	0,95	AOAC 950.15A
pH	---	4,04	4,56	4,89	AOAC 981.12
°Brix	---	16,13	18,09	15,59	AOAC 932.14C

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas.

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno  
Analista



#### Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo  
Teléfono: (06) 2 953-461 Casilla 199  
(06) 2 609-420 2 640-811 Fax: Ext: 1011  
E-mail: utn@utn.edu.ec  
www.utn.edu.ec

## ANEXO 19: Análisis microbiológicos de los tratamientos.



### Laboratorio de Análisis

Informe N°: 83 - 2011

Atuntaqui, 20 de septiembre de 2011

Análisis solicitado por:

Número de muestras : Diez y ocho, Uvilla confitada

Fecha de recepción de las muestras: 12 de septiembre de 2011

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Recuento estandar en placa	UFC/ml	5	3	0	2	2	0	AOAC 990.12
Recuento de mohos	UPM/ml	24	35	8	20	16	2	INEN 1529-10
Recuento de levaduras	UPL/ml	10	12	0	2	6	0	

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T7	T8	T9	T10	T11	T12	
Recuento estandar en placa	UFC/ml	0	0	0	12	14	8	AOAC 990.12
Recuento de mohos	UPM/ml	18	12	2	30	20	2	INEN 1529-10
Recuento de levaduras	UPL/ml	0	2	0	30	15	0	

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado						Metodología Utilizada
		T13	T14	T15	T16	T17	T18	
Recuento estandar en placa	UFC/ml	7	9	4	2	4	0	AOAC 990.12
Recuento de mohos	UPM/ml	40	15	4	50	15	24	INEN 1529-10
Recuento de levaduras	UPL/ml	22	8	0	0	2	0	

Atentamente:

Bioq. José Luis Moreno  
Analista



Gobierno Municipal  
Amazoras y Av. Julio Miguel Aguirreaga  
Atuntaqui - Ecuador  
Telf: 593 062 906 115 / 062 906 117 / 062 906 039  
Fax: 062 907 646  
www.antonioante.gob.ec  
email: municipio@antonioante.gob.ec

Empresa Pública de Servicios Municipales emprespublica@antonioante.gob.ec / Telf: 062 910 110  
Fábrica Textil Imbabura fabricatextil@antonioante.gob.ec / Telf: 062 908 660  
Dirección de Gestión de Desarrollo dsocioeconomico@antonioante.gob.ec / Telf: 062 908 857  
Consejo Cantonal de la Niñez y Adolescencia cona-aa@antonioante.gob.ec / Telf: 062 908 266 ext: 146  
Junta Cantonal de Protección de Derechos proteccion@antonioante.gob.ec / Telf: 062 908 266 ext: 106  
Registro de la Propiedad rpropiedad@antonioante.gob.ec / Telf: 062 906 115 ext: 130

**antonioante**  
Gobierno Municipal

## ANEXO 20: Análisis de los tres mejores tratamientos.



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IBARRA - ECUADOR

*Laboratorio de Uso Múltiple*

Informe N°: 70 - 2011 Ibarra, 07 de noviembre de 2011

**Análisis solicitado por:** Srtas. Tania Cuasapaz y Fernanda Martínez  
**Número de muestras :** Tres, uvilla confitadas  
**Fecha de recepción de las muestras:** 04 de octubre de 2011

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado			Metodología Utilizada
		T1	T5	T7	
Fibra	%	19,30	24,96	20,65	AOAC 985.29
Cenizas	%	0,99	1,56	1,57	AOAC 923.03
Fósforo	mg/100 g	6,21	5,34	4,4	Molibdato-Vanadato
Proteína	%	0,54	0,60	0,57	AOAC 920.87

*Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas.*

Atentamente:  
  
BIOQ. José Luis Moreno  
Analista



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
LABORATORIO DE USO MÚLTIPLE  
FICAYA  
AUTÓNOMA DESDE 1986  
IBARRA - ECUADOR

**Misión Institucional**  
Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Ciudadela Universitaria barrio El Olivo  
Teléfono: (06) 2 953-461 Castilla 199  
(06) 2 609-420 2 640-811 Fax: Ext: 1011  
E-mail: utn@utn.edu.ec  
www.utn.edu.ec

**ANEXO 21: Hoja de encuesta para la evaluación sensorial de Confitado De Uvilla (*Physalis Peruviana*) Mondada Y Sin Mondar Utilizando Tres Concentraciones De Jarabe Y Tres Tipos De Glaseados.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES.**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**EVALUACIÓN SENSORIAL DE CONFITADO DE UVILLA (*Physalis Peruviana*) MONDADA Y SIN MONDAR UTILIZANDO TRES CONCENTRACIONES DE JARABE Y TRES TIPOS DE GLASEADOS.**

Reciba un cordial saludo

Se requiere de su valiosa colaboración, para que responda el presente instructivo que está orientado a favorecer el manejo de los factores de análisis organoléptico del confitado de uvilla (*physalis peruviana*) mondada y sin mondar utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseados, con el fin de evaluar la influencia de los factores en estudio en las propiedades organolépticas.

**INSTRUCCIONES**

Evalué cada muestra marcando con una **X** los atributos que a su parecer le agreden basándose en la siguiente información:

**OLOR:** delicado y característico de la uvilla.

**COLOR:** se evalúa de acuerdo a la impresión visual del degustador.

**SABOR:** dulce acidulado

**TEXTURA:** se la aprecia mediante el tacto, pudiendo ser duro o suave; mordiendo el producto se define si este es crujiente o gomoso.

**TRATAMIENTOS**

<b>ATRIBUTOS</b>	<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>OLOR</b>	Muy Agradable																		
	Agradable																		
	Poco Agradable																		
	No agrada																		
<b>COLOR</b>	Muy Agradable																		
	Agradable																		
	Poco Agradable																		
	No agrada																		
<b>SABOR</b>	Muy Agradable																		
	Agradable																		
	Poco Agradable																		
	No agrada																		

FECHA: 30/09/2011

Nº ENCUESTA:

		<b>TRATAMIENTOS</b>																	
<b>ATRIBUTOS</b>	<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>TEXTURA</b>	Duro																		
	Suave																		
	Crocante																		
	Chiclosa																		

**OBSERVACIONES:**.....  
.....  
.....

**Firma del degustador**

**ANEXO 22: Rangos de la variable olor determinados en la evaluación sensorial del Confitado de uvilla (Physalis peruviana l.) mondada y sin mondar, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado.**

PANELISTAS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	SUMA
P1	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	1	4	4	1	3	1	1	
P2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	1	3	2	4	3	4	
P3	3	2	2	4	4	3	4	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	4	
P4	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	4	4	4	4	
P5	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	2	4	
P6	4	3	2	2	3	2	2	3	3	4	2	1	3	2	2	2	3	3	
P7	3	3	3	2	3	4	3	4	3	3	2	4	3	2	4	3	3	4	
P8	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	4	2	1	4	2	2	3	2	
P9	3	3	3	4	4	3	3	3	4	2	3	4	3	2	3	1	3	2	
P10	3	2	2	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	
$\Sigma X$	110,0	84,5	90,5	97,5	118,5	91,5	104	100	99,5	93	76,5	85,5	85,5	96,5	94	95	94,5	93,5	1710
$\Sigma X^2$	12100	7140,3	8190,3	9506,3	14042	8372,3	10816	10000	9900,3	8649	5852,3	7310,3	7310,3	9312,3	8836	9025	8930,3	8742,3	<b>164035</b>
X	<b>11</b>	8,45	9,05	9,75	<b>11,85</b>	9,15	10,4	10	<b>9,95</b>	9,3	7,65	8,55	8,55	<b>9,65</b>	9,4	9,5	9,45	9,35	

**ANEXO 23: Rangos de la variable color determinados en la evaluación sensorial del Confitado de uvilla (*Physalis peruviana* L.) mondada y sin mondado, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado.**

PANELISTAS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	SUMA
P1	3	4	4	3	4	3	3	3	3	2	2	1	2	1	1	4	4	1	
P2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	3	3	3	3	2	
P3	4	3	4	4	2	4	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	4	3	
P4	3	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
P5	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	
P6	4	4	3	2	4	2	3	3	2	1	2	1	3	1	2	3	3	2	
P7	3	2	3	3	3	4	3	4	4	2	2	3	2	2	3	2	2	4	
P8	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	1	2	2	1	2	3	2	
P9	3	4	2	3	4	4	4	3	4	2	2	3	4	2	3	1	2	3	
P10	3	2	3	3	3	3	2	2	2	1	1	2	3	3	1	3	3	2	
$\Sigma X$	118,0	98	118	112	120,5	114,5	121	110,5	111,5	55	67	65	83,5	63,5	65	93,5	114	79,5	1710,0
$\Sigma X^2$	13924	9604	13924	12544	14520	13110	14641	12210	12432	3025	4489	4225	6972,3	4032,3	4225	8742,3	12996	6320,3	<b>171937</b>
$\bar{X}$	11,8	9,8	11,8	11,2	12,05	11,45	12,1	11,05	11,15	5,5	6,7	6,5	8,35	6,35	6,5	9,35	11,4	7,95	

**ANEXO 24: Rangos de la variable sabor determinados en la evaluación sensorial del Confitado de uvilla (*Physalis peruviana* l.) mondada y sin mondada, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado.**

PANELISTAS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	SUMA
P1	2	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	4	4	1	4	4	1	
P2	4	4	3	4	3	3	4	4	3	2	2	3	1	2	4	3	3	4	
P3	3	2	4	4	3	4	4	3	2	3	2	4	2	3	3	2	2	4	
P4	3	4	2	3	4	2	3	2	3	3	2	3	2	1	3	1	4	4	
P5	3	3	4	3	4	2	3	4	3	2	4	1	3	2	1	3	3	2	
P6	3	3	3	2	4	2	3	4	4	1	1	2	4	3	3	3	2	3	
P7	4	3	4	3	4	4	4	3	4	2	3	4	1	2	4	2	2	4	
P8	3	4	1	3	3	4	3	3	2	1	4	3	2	2	1	3	2	2	
P9	3	2	2	3	4	3	4	3	2	1	2	3	4	2	4	1	1	2	
P10	4	2	2	4	3	3	4	3	2	1	2	4	2	1	4	2	2	3	
$\Sigma X$	114	108,5	99,5	112	129	100	129	113,5	90,5	54	75	98	81,5	62	97,5	68,5	76	101,5	1710
$\Sigma X^2$	12996	11772	9900,3	12544	16641	10000	16641	12882	8190,3	2916	5625	9604	6642,3	3844	9506,3	4692,3	5776	10302	<b>170475</b>
$\bar{X}$	11,4	10,85	9,95	11,2	12,9	10	12,9	11,35	9,05	5,4	7,5	9,8	8,15	6,2	9,75	6,85	7,6	10,15	

**ANEXO 25: Rangos de la variable textura determinados en la evaluación sensorial del Confitado de uvilla (*Physalis peruviana* L.) mondada y sin mondado, utilizando tres concentraciones de jarabe y tres tipos de glaseado.**

PANELISTAS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	SUMA
P1	1	4	4	4	1	1	4	2	2	3	1	2	4	4	2	4	1	1	
P2	4	4	4	4	2	4	4	4	2	3	2	4	3	4	2	4	4	2	
P3	4	2	1	4	4	4	2	4	4	1	1	3	4	4	2	4	1	2	
P4	4	1	4	1	2	3	3	1	3	1	4	3	3	3	1	4	3	2	
P5	4	4	1	1	4	2	3	2	2	3	1	1	1	3	1	3	1	1	
P6	4	2	4	3	4	1	3	4	2	3	1	3	4	4	3	4	2	1	
P7	4	1	3	3	3	4	4	2	1	1	1	2	3	2	2	1	3	1	
P8	4	4	4	1	4	4	4	3	4	3	3	2	3	1	3	2	4	1	
P9	4	1	1	4	4	2	3	4	4	1	4	3	3	3	2	2	3	2	
P10	4	2	1	4	4	4	3	4	4	1	4	1	4	1	1	2	2	1	
$\Sigma X$	140,5	87,5	99,5	103,5	116,5	105	119,5	110	99,5	62,5	73,5	81,5	111,5	105,5	60	108,5	85	40,5	1710
$\Sigma X^2$	19740	7656,3	9900,3	10712	13572	11025	14280	12100	9900,3	3906,3	5402,3	6642,3	12432	11130	3600	11772	7225	1640,3	<b>172638</b>
$\bar{X}$	14,05	8,75	9,95	10,35	11,65	10,5	11,95	11	9,95	6,25	7,35	8,15	11,15	10,55	6	10,85	8,5	4,05	