



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN
ALIMENTOS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA: EFECTO DEL GRADO DE MADURACIÓN Y ZONA DE CULTIVO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA MANDARINA (*Citrus reticulata*)

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE (TEMI) PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN ALIMENTOS OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS.

Por: Silvia Cumandá Aguagüiña Pilla

Tutor: Ing. Mg. Dolores Robalino

Ambato-Ecuador

2014

APROBACIÓN DEL TUTOR DE TESIS

Ing. Dolores Robalino

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación estructurado de manera independiente (TEMI) bajo el tema: “**EFFECTO DEL GRADO DE MADURACIÓN Y ZONA DE CULTIVO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA MANDARINA (*Citrus reticulata*)**” desarrollado por la egresada Silvia Cumandá Aguagüiña Pilla; considero que dicho trabajo investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Jurado Examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Por lo expuesto: Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la sustentación del mismo.

Ambato, Abril del 2014

Ing. Mg. Dolores Robalino

TUTOR DE TESIS

DECLARACIÓN, AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Silvia Cumandá Aguagüiña Pilla declaro que:

El presente Trabajo de Investigación: “EFECTO DEL GRADO DE MADURACIÓN Y ZONA DE CULTIVO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA MANDARINA (*Citrus reticulata*)” es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido y efectos académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Abril del 2014

Silvia Cumandá Aguagüiña Pilla

180427945-1

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Trabajo de Graduación, de acuerdo a las disposiciones emitidas por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Ambato, Abril, 2014

Para constancia, firman:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

A Dios por guiar mi vida, llenarme de bendiciones y darme la oportunidad de cumplir todas mis metas.

A mis padres, Víctor Hugo y Carmela por ser personas honestas y trabajadores, por su enorme sacrificio para hacer de sus hijos personas de bien, por su permanente apoyo en todos los días de mi vida.

A mí querido esposo Robinson, quien con su amor y apoyo contribuyó para la culminación del trabajo de investigación.

A mi amado Albeiro Jankiel, mi hijo, quien es el pilar fundamental de mi vida, mi angelito, que me impulsa a seguir luchando día tras día. Te amo mi bebe.

A mis hermanos, Byron y Paulina, quienes con amor y sabiduría me apoyaron incondicionalmente en todas las facetas de mi vida estudiantil.

A mis compañeros y amigos Mafer, Fernanda y Christian, por su apoyo y cariño incondicional.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, y darme fuerza en momentos más difíciles de mi vida.

A mis padres por su gran sacrificio por darme la Educación y por su apoyo incondicional.

A la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, como institución y ente formador de profesionales útiles para la sociedad.

A mis queridos docentes de la FCIAL quienes con sus buenos conocimientos participaron en mi desarrollo y formación académica.

A mi tutor de tesis, la ingeniera Dolores Robalino, por su gran apoyo en la culminación del trabajo de investigación.

Al Ing. Juan de Dios Alvarado por su inmensa paciencia y su apoyo incondicional para la realización de la investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR DE TESIS.....	ii
DECLARACIÓN, AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xxi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xxi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xxviii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xxx
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Tema	1
1.2 Planteamiento Del Problema	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico	4
1.2.3 Prognosis.....	5
1.2.4 Formulación Del Problema.....	6
1.2.5. Preguntas Directrices.....	6
1.2.6. Delimitación Del Objeto De Investigación	6
1.3. Justificación	7
1.4. Objetivos.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos	8
CAPITULO II.....	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes Investigativos	9

2.2. Fundamentación Filosófica	10
2.3. Fundamentación Legal	11
2.4 Categorías Fundamentales	12
Marco Conceptual De La Variable Independiente	12
Grado de maduración.	12
Zona de cultivo	13
Madurez	13
Madurez fisiológica	13
Madurez comercial	13
Índice de madurez	13
Cosecha	13
Maduración	14
Fruticultura.....	14
Frutas	14
Frutas frescas.	14
Frutas cítricas	14
Mandarina.....	14
Naranja.....	14
Limón.....	15
Lima.....	15
Marco Conceptual De La Variable Dependiente	15
Caracterización.....	15
Características.....	15
Características de los Alimentos.....	15
Características físicas.....	15
Tamaño	16
Forma.	16
Volumen	16
Peso	17
Porcentaje de cáscara	17
Porcentaje de pulpa.....	17
Porcentaje de la semilla.....	17
Densidad	17
Gravedad específica.....	18
Índice de Refracción.	18

Viscosidad.....	18
Calor Específico.....	19
Difusividad térmica	19
Características químicas.....	19
Acidez.....	19
pH.....	19
Humedad.....	20
Sólidos totales.....	20
Sólidos solubles.....	20
Descripción Del Proceso De Obtención De Pulpa Y Jugo De Mandarina	20
Recepción.....	20
Selección.....	20
Limpieza	20
Determinación de las características físicas y químicas en la fruta entera	21
Pelado	21
Licuada.....	21
Obtención de pulpa.....	21
Determinación de las características físicas y químicas en la pulpa	21
Filtrado	21
Obtención del jugo.....	21
Determinación de las características físicas y químicas en el jugo	21
2.5. Hipótesis.....	23
Hipótesis nula	23
Hipótesis alternativa	23
2.6. Señalamiento De Variables.....	23
Variable Independiente.....	23
Variable Dependiente	23
CAPITULO III.....	24
METODOLOGÍA.....	24
3.1 Enfoque	24
3.2 Modalidad Básica De Investigación	24
3.3 Nivel O Tipo De Investigación.....	24
3.4 Población Y Muestra.....	25
Población.....	25

Muestra	25
3.5 Operacionalización De Variables	27
3.6 Plan De La Recolección De Información.....	30
3.7 Plan Del Procesamiento Y Análisis De La Información	31
CAPÍTULO IV	32
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	32
4.1. Análisis E Interpretación De Resultados	32
Análisis E Interpretación De Las Características Físicas Y Químicas En La Fruta	
Entera.....	32
Tamaño	33
Forma	33
Peso	33
Volumen	34
Densidad	34
Gravedad específica.....	35
Porcentaje de cáscara	35
Porcentaje de la semilla.....	36
Porcentaje de pulpa.....	36
Análisis E Interpretación De Las Características Físicas Y Químicas En La Pulpa	
De La Fruta.....	37
Porcentaje de humedad.....	37
Porcentaje de sólidos totales	37
Acidez titulable	38
pH.....	38
Sólidos solubles.....	39
índice de refracción	39
Difusividad Térmica	40
Análisis E Interpretación De Las Características Físicas Y Químicas En El Jugo	
De La Fruta.....	40
Porcentaje De Humedad.....	41
Porcentaje De Sólidos Totales.....	41
Acidez.....	42
pH.....	42
Sólidos Solubles	43

Índice De Refracción	43
Gravedad Específica a 5°C.....	44
Gravedad Específica a 15°C.....	44
Gravedad Específica a 25°C.....	45
Gravedad Específica a 35°C.....	46
Gravedad Específica a 45°C.....	46
Densidad a 5°C	47
Densidad a 15°C	47
Densidad a 25°C	48
Densidad a 35°C	48
Densidad a 45°C	49
Calor Específico.....	50
Difusividad Térmica	50
Viscosidad a 5°C	51
Viscosidad a 15°C	51
Viscosidad a 25°C	52
Viscosidad a 35°C	52
Viscosidad a 45°C	53
Análisis E Interpretación De Las Mejores Correlaciones.....	53
4.2. Verificación De Hipótesis	69
CAPITULO V	70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5.1. Conclusiones	70
5.2. Recomendaciones	71
CAPITULO VI	72
PROPUESTA	72
6.1 Tema	72
6.2 Datos Informativos	72
6.3 Antecedentes De La Propuesta	72
6.4 Justificación	73
6.5 Objetivos.....	74

Objetivo General.....	74
Objetivos Específicos	74
6.6 Analisis De Factibilidad.....	74
6.7 Fundamentación	75
6.8 Metodologia	77
6.9 Administración	78
6.10 Previsión De La Evaluación	79
Referencias Bibliográficas	80
Anexos	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Diseño de un solo factor completamente aleatorizado	26
Tabla N°2: Valores Económicos de la propuesta	75
Tabla N°3: Modelo Operativo (Plan de Acción)	77
Tabla N°4: Plan de acción para el desarrollo de la capacitación	78
Tabla N°5: Administración de la Propuesta.....	78
Tabla N°6: Previsión de la Evaluación	79
Tabla A1: Valores promedios de las propiedades físicas y químicas determinadas en la fruta entera.	87
Tabla A2: Valores promedios de las propiedades físicas y químicas determinadas en la pulpa de la fruta.	88
Tabla A3: Valores promedios de las propiedades físicas y químicas determinadas en el jugo de la fruta.	89
Tabla B1: Análisis de Varianza para el Tamaño de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	92
Tabla B2: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Tamaño de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	92
Tabla B3: Análisis de Varianza para el Peso de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños)	93
Tabla B4: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Peso de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	93
Tabla B5: Análisis de Varianza para el Volumen de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	94
Tabla B6: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Volumen de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	94
Tabla B7: Análisis de Varianza para la densidad de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	95
Tabla B8: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	95

Tabla B9: Análisis de Varianza para la gravedad específica de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	96
Tabla B10: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	96
Tabla B11: Análisis de Varianza para el porcentaje de cáscara de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	97
Tabla B12: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el porcentaje de cáscara de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	97
Tabla B13: Análisis de Varianza para el porcentaje de semilla de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	98
Tabla B14: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el porcentaje de semilla de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	98
Tabla B15: Análisis de Varianza para el porcentaje de pulpa de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	99
Tabla B16: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Porcentaje de pulpa de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	99
Tabla B17: Análisis de Varianza para el Porcentaje de Humedad en la pulpa de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	100
Tabla B18: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para para el Porcentaje de Humedad en la pulpa de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	100
Tabla B19: Análisis de Varianza para el Porcentaje de Sólidos Totales en la pulpa de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	101

Tabla B20: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para para el Porcentaje de Sólidos Totales en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	101
Tabla B21: Análisis de Varianza para la Acidez en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	102
Tabla B22: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Acidez en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	102
Tabla B23: Análisis de Varianza para el pH en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	103
Tabla B24: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el pH en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	103
Tabla B25: Análisis de Varianza para Sólidos Solubles en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	104
Tabla B26: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para Sólidos Solubles en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	104
Tabla B27: Análisis de Varianza para el Índice de Refracción en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	105
Tabla B28: Pruebas de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Índice de Refracción en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	105
Tabla B29: Análisis de Varianza para la Difusividad Térmica en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	106
Tabla B30: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Difusividad Térmica en la pulpa de mandarina (Citrus reticulata), en tres	

grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	106
Tabla B31: Análisis de Varianza para el Porcentaje de Humedad en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	107
Tabla B32: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para para el Porcentaje de Humedad en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	107
Tabla B33: Análisis de Varianza para el Porcentaje de Sólidos Totales en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	108
Tabla B34: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Porcentaje de Sólidos Totales en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	108
Tabla B35: Análisis de Varianza para la Acidez en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	109
Tabla B36: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Acidez en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	109
Tabla B37: Análisis de Varianza para el pH en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	110
Tabla B38: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para para el pH en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	110
Tabla B39: Análisis de Varianza para Sólidos Solubles en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	111
Tabla B40: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para Sólidos Solubles en el jugo de mandarina (Citrus reticulata), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	111

Tabla B41: Análisis de Varianza para el Índice de Refracción en el jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	112
Tabla B42: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Índice de Refracción en el jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).112	
Tabla B43: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	113
Tabla B44: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	113
Tabla B45: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	114
Tabla B46: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	114
Tabla B47: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	115
Tabla B48: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	115
Tabla B49: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	116
Tabla B50: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	116

Tabla B51: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	117
Tabla B52: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	117
Tabla B53: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	118
Tabla B54: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	118
Tabla B55: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	119
Tabla B56: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	119
Tabla B57: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	120
Tabla B58: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	120
Tabla B59: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	121
Tabla B60: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	121
Tabla B61: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	122

Tabla B62: Pruebas de comparación Múltiple de Rango Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	122
Tabla B63: Análisis de Varianza para el Calor Específico del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	123
Tabla B64: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Calor Específico del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	123
Tabla B65: Análisis de Varianza para la Difusividad Térmica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	124
Tabla B66: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Difusividad Térmica del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).	124
Tabla B67: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	125
Tabla B68: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	125
Tabla B69: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	126
Tabla B70: Prueba de comparación Múltiples de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	126
Tabla B71: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	127
Tabla B72: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	127

Tabla B73: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (Citrus reticulata) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	128
Tabla B74: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (Citrus reticulata) 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	128
Tabla B75: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (Citrus reticulata) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).....	129
Tabla B76: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (Citrus reticulata) 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños). ...	129
Tabla C1: Correlaciones entre las propiedades de la fruta entera.....	131
Tabla C2: Correlaciones entre las propiedades de la pulpa de la fruta	131
Tabla C3: Correlaciones entre las propiedades del jugo de mandarina	132

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1: Principales Países Productores De Mandarina, Año 2013.....	2
Cuadro N°2: Variable Independiente: Zona de Cultivo y Grado de maduración	27
Cuadro N°3: Variable Dependiente: Propiedades físicas en la fruta	27
Cuadro N°4: Variable Dependiente: Propiedades físicas en pulpa y jugo	28
Cuadro N°5: Variable Dependiente: Propiedades químicas en pulpa y jugo	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Árbol de problemas	5
Gráfico N°2: Gráficos De Control Interrelacionado.....	12
Gráfico N°3: Diagrama De Flujo De La Obtención De Pulpa Y Jugo De La Mandarina (<i>Citrus reticulata</i>)	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Relación entre Peso (kg) y Tamaño (m) de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro.	136
Figura N°2. Relación entre Volumen (m ³) y Tamaño (m) de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro.	136
Figura N°3. Relación entre Volumen (m ³) y Peso (kg) de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	137
Figura N°4. Relación entre % Pulpa y % Cascara de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	137
Figura N°5. Relación entre Peso (kg) tamaño (m) de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y pintón	138
Figura N°6. Relación entre Volumen (m ³) y Tamaño (m) de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y pintón.....	138
Figura N°7. Relación entre Volumen (m ³) y Peso (kg) de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	139
Figura N°8. Relación entre % Pulpa y % Cascara de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	139
Figura N°9. Relación entre % Solidos Totales y % Humedad de la pulpa de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro	140
Figura N°10. Relación entre % Solidos Totales y % Humedad de la pulpa de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro	140
Figura N°11. Relación entre % Solidos Totales y % Humedad del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	141
Figura N°12. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	141
Figura N°13. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	142
Figura N°14. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	142

Figura N°15. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	143
Figura N°16. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	143
Figura N°17. Relación entre Gravedad Específica a 25°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	144
Figura N°18. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	144
Figura N°19. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	145
Figura N°20. Relación entre Calor Especifico en (J/kg ⁰ K) y Sólidos Solubles (°Brix) del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y pintón.....	145
Figura N°21. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro.	146
Figura N°22. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro.	146
Figura N°23. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Densidad a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro. ...	147
Figura N°24. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.....	147
Figura N°25. Relación entre Gravedad Específica a 35°C y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.....	148
Figura N°26. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.....	148
Figura N°27. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.....	149

Figura N°28. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.....	149
Figura N°29. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.....	150
.....	150
Figura N°30. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.....	150
Figura N°31. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.....	151
Figura N°32. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Densidad a 15°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde	151
.....	151
Figura N°33. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Densidad a 25°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde	152
Figura N°34. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Densidad a 25°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde	152
Figura N°35. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Densidad a 35°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde	153
Figura N°36. Relación entre viscosidad dinámica a 35°C en (Pa/s) y Acidez en (gramos de ácido cítrico en 1000 cc de producto) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración pintón	153
Figura N°37. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Densidad a 15°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración pintón	154
Figura N°38. Relación entre Gravedad Específica a 15°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.....	154
Figura N°39. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.....	155
Figura N°40. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.....	155
Figura N°41. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.....	156
Figura N°42. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.....	156
Figura N°43. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.....	157

Figura N°44. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Densidad a 5°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro	157
Figura N°45. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Densidad a 5°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro	158
Figura N°46. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Densidad a 15°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro	158
Figura N°47. Relación entre % Solidos Totales y % Humedad del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	159
Figura N°48. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.....	159
Figura N°49. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	160
Figura N°50. Relación entre Gravedad Específica a 35°C y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	160
Figura N°51. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	161
Figura N°52. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	161
Figura N°53. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	162
Figura N°54. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	162
Figura N°55. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	163
Figura N°56. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Densidad a 15°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.	163

Figura N°57. Relación entre Gravedad Específica a 15°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y maduro.	164
Figura N°58. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y maduro.	164
Figura N°59. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y maduro.	165
Figura N°60. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Densidad a 5°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y maduro.	165
Figura N°61. Relación entre Gravedad Específica a 25°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	166
Figura N°62. Relación entre Gravedad Específica a 35°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	166
Figura N°63. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	167
Figura N°64. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	167
Figura N°65. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	168
Figura N°66. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	168
Figura N°67. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	169

Figura N°68. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	169
Figura N°69. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	170
Figura N°70. Relación entre Densidad a 25°C en (Kg/m ³) y Densidad a 15°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	170
Figura N°71. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Densidad a 15°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	171
Figura N°72. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Densidad a 15°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	171
Figura N°73. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Densidad a 25°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.	172
Figura N°74. Relación entre Calor Específico en (J/kg ⁰ K) y Sólidos Solubles en (°Brix) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. ...	172
Figura N°75. Relación entre Gravedad Específica a 25°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.	173
Figura N°76. Relación entre Gravedad Específica a 35°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.	173
Figura N°77. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. ...	174
Figura N°78. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.	174
Figura N°79. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. ...	175
Figura N°80. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. ...	175
Figura N°81. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	176

Figura N°82. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.	176
Figura N°83. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	177
Figura N°84. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	177
Figura N°85. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.	178
Figura N°86. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	178
Figura N°87. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.	179
Figura N°88. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	179
Figura N°89. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	180
Figura N°90. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m ³) y Densidad a 5°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	180
Figura N°91. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m ³) y Densidad a 5°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	181
Figura N°92. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Densidad a 5°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	181
Figura N°93. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Densidad a 25°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	182
Figura N°94. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m ³) y Densidad a 35°C en (kg/m ³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro. .	182

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Tablas de los valores promedio de las características físicas y químicas realizadas en la fruta entera, pulpa y jugo de mandarina	86
Anexo B: Análisis Estadístico	91

Anexo C: Ecuaciones, coeficientes de determinación y correlación de las mejores correlaciones.....	130
Anexo D: Figuras de las mejores relaciones entre propiedades.....	135
Anexo E: Fotografías	183

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tuvo como propósito la evaluación del efecto del grado de maduración y zona de cultivo en las características físicas y químicas de la mandarina. Se planteó un diseño experimental completamente aleatorizado para evaluar y comparar los valores obtenidos de las características físicas y químicas de la mandarina tanto de Patate como Baños, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro). Se trabajó con 50 muestras para la fruta, 10 observaciones con dos replicas para la pulpa y jugo para cada una de las propiedades.

En la fruta entera se determinó valores de: tamaño, forma, volumen, peso, porcentaje de cáscara, porcentaje de pulpa, porcentaje de la semilla, densidad y gravedad específica; en la pulpa se determinó propiedades como: porcentaje de humedad, porcentaje de sólidos totales, acidez, pH, sólidos solubles en °Brix, índice de refracción y difusividad térmica; en el jugo se determinó las siguientes propiedades: porcentaje de humedad, porcentaje de sólidos totales, acidez, pH, sólidos solubles en °Brix, índice de refracción, gravedad específica a (5,15,25,35,45) °C, densidad a (5,15,25,35,45) °C, calor específico, difusividad térmica, viscosidad a (5,15,25,35,45) °C.

Para los cálculos se consideraron los valores promedios de las dos replicas en el caso de la pulpa y el jugo.

Se establecieron diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos, por lo que se concluye que tanto la zona de cultivo (Patate, Baños) y el grado de maduración (verde, pintón, maduro) influyen en las características físicas y químicas de la fruta, pulpa y jugo de mandarina.

Las correlaciones entre las propiedades de la fruta, pulpa y jugo, dieron como resultado 93 mejores correlaciones, considerando el coeficiente de correlación de 0,8 a 1 y de -0,8 a -1.

Palabras clave: mandarina, propiedades físicas, maduración, características químicas.

EXECUTIVE SUMMARY

The present study was aimed to evaluate the effect of the degree of maturation and growing area in the physical and chemical characteristics of the tangerine. A completely randomized experimental design was raised to evaluate and compare the values of the physical and chemical characteristics of the Patate and Baños` tangerine, three levels of maturity (green, "pintón", ripe). We worked with 50 tangerines` samples, 10 observations with 2 replicas for the pulp and juice for each of the properties.

In the whole fruit values was determined: size, shape, volume, weight, percentage of the peel, percentage of pulp, percentage of the seed, density and specific gravity; In the pulp properties were determined as: percentage of moisture, percentage of total solids, acidity, pH, soluble solids in ° Brix, refractive index and thermal diffusivity; in the juice was determined the following properties: percentage of moisture, percent total solids, acidity, pH, soluble solids in ° Brix, refractive index, specific gravity (5,15,25,35,45) ° C, density (5,15,25,35 , 45) ° C, specific heat, thermal diffusivity and viscosity (5,15,25,35,45) ° C.

To calculate the average values were considered the two replicas in the case of pulp and juice.

Significant differences were established between each of the treatments, it is concluded that both the cultivation area (Patate and Baños) the degree of maturation (green, "pintón", ripe) influence the physical and chemical characteristics of the fruit, pulp and tangerine juice.

Correlations between the properties of the fruit pulp and juice were performed, and 93 best correlations were obtained by considering the correlation coefficient of 0.8 to 1 and -0.8 to -1.

Keywords: tangerine, physical properties, ripening, chemical characteristics.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA

EFFECTO DEL GRADO DE MADURACIÓN Y ZONA DE CULTIVO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA MANDARINA (*Citrus reticulata*)

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las mandarinas son los cítricos más consumidos en el mundo entero. Además en la provincia de Tungurahua existen dos Cantones (Patate y Baños) que tienen una sobreproducción de mandarina, por lo que la deficiente caracterización física y química de la misma impide que se utilice a este cítrico como materia prima para la obtención de subproductos como pulpas, jugos, jaleas, etc., los cuales serían excelentes productos debido a su gran aporte en vitamina C.

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

Contextualización Macro

La mandarina es un cítrico que se consume a nivel mundial debido a sus propiedades vitamínicas, así como sus características físicas. La mandarina, en especial la variedad *Clementina* es altamente demandada en mercados internacionales por ser de fácil pelado, sin semilla, tamaño pequeño y con un sabor muy dulce, utilizada normalmente como *snack* para niños y adultos. Los principales países productores de mandarinas son: Brasil, EEUU, China, México, España, India, Irán, Italia y Argentina.

En España, la máxima productora es la Comunidad Valenciana, le siguen: Andalucía, Murcia, Cataluña y Baleares. En los últimos dos años la producción de diversos tipos de cítricos en China ha aumentado muy fuerte. Otra novedad es que el comercio de mandarinas, de las cuales China es el mayor productor, creció considerablemente más fuerte que el comercio de naranjas. (Soler, J.2006).

Son 55 los países que importan mandarinas, a nivel mundial. Los países de la Unión Europea que no producen este cítrico son importadores de grandes volúmenes. Los mercados importadores más dinámicos en los últimos años son la Federación Rusa, Polonia, Estados Unidos, Indonesia y Malasia. La población de Estados Unidos conoce y consume esta variedad debido a una gran campaña publicitaria realizada por el gobierno español con el fin de apoyar la producción de la región de Valencia, España; siendo ahora uno de los principales países productores y exportadores de esta variedad a Estados Unidos y Unión Europea.

Los principales países proveedores de mandarina a Estados Unidos son: España, Sudáfrica, Marruecos y Australia. Otros proveedores son: México, Italia, Jamaica, Chipre (Ríos, E. 2008).

Cuadro Nº 1: Principales Países Productores De Mandarina, Año 2013

Principales países productores de cítricos	Producción (toneladas)
Brazil	20.251.412
Estados Unidos	14.874.140
China	10.460.000
México	6.874.517
España	5.734.200
India	4.870.000
Rep. Islámica de Irán	3.250.000
Italia	3.084.000
Argentina	2.706.000
Turquía	2.193.000
Pakistán	1.897.000
Japón	1.643.000
Sudáfrica	1.538.769
Grecia	1.281.000
Tailandia	1.079.500
Marruecos	983.700

Fuente: F.A.O. 2013

Elaborado por: Aguagüiña Silvia

Contextualización Meso

En Sudamérica el 23% = 26,9 millones de toneladas corresponde a la producción de mandarinas, entre los principales países productores están: Brasil, Argentina, Colombia, Perú, Venezuela y Ecuador. (INTA. 2010).

Las mandarinas son cultivadas por sus frutos de agradable sabor y muy fáciles de pelar, lo que hace que sean muy atractivos para el consumidor. Han alcanzado su máximo desarrollo en las áreas subtropicales (30-40° latitud N y S). En estas áreas la producción es estacional y la calidad del fruto para el consumo en fresco es excelente. La producción de mandarinas muestra un ritmo creciente mayor que el de las naranjas. (Soler, J. 2006).

En las regiones tropicales (desde el Ecuador hasta 23-24° latitud N y S) la calidad del fruto es muy variable, dependiendo de los microclimas y de la altitud. La producción es casi continua a lo largo del año y generalmente los frutos no alcanzan su color característico, si bien son jugosos, muy dulces y poco ácidos, y se destinan principalmente al mercado local. En áreas semi-tropicales (23-24° a 30° latitud N y S) los frutos tienen unas características intermedias: son muy jugosos, con un elevado contenido en azúcares y pueden ser destinados tanto al consumo en fresco como a la elaboración de zumo. (Ríos, E. 2008).

Contextualización Micro

La mandarina es un cultivo antiguo del Ecuador y existen variedades tradicionales dependiendo de la zona de producción, en los valles cálidos de la sierra existe la mandarina pequeña, mientras que la mandarina grande es propia de la zona tropical; en las zonas subtropicales se encuentra la mandarina roja o rosada. Las zonas aptas para la producción de mandarina son las estribaciones de la cordillera, valles secos de la sierra y zonas tropicales húmedas.

La superficie sembrada en el Ecuador es de 4587 ha de manera asociada y 2077 ha como monocultivo (III Censo Nacional Agropecuario). La temperatura ideal anual para la producción de mandarina es de 14 a 24° C.

Las principales variedades que existen en el país son: Ponkan, Satsuma precoz y normal, Dancy, King y Malvasio (Watermarkl, W. 2006).

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

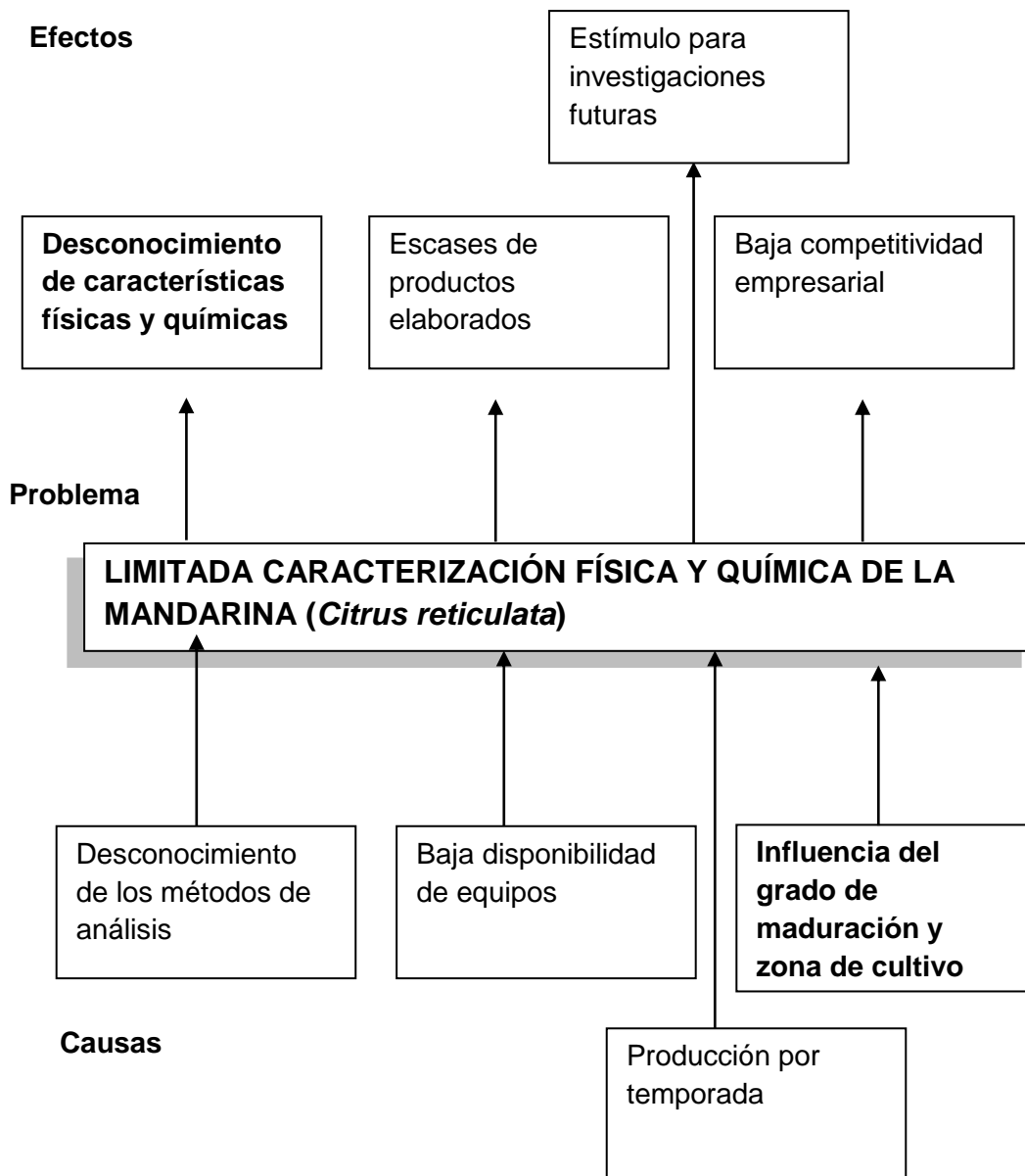
Análisis crítico del problema, causas y efectos

Dentro de las limitaciones que presenta el sector de los alimentos es la falta de información sobre datos de propiedades físico-químicas de los alimentos, como es el caso del tema de estudio, la mandarina.

La investigación estuvo orientada a determinar las propiedades físicas y químicas de la mandarina, tales como: tamaño, forma, volumen, peso, porcentaje de cáscara, porcentaje de pulpa, porcentaje de la semilla, densidad, gravedad específica, índice de refracción, viscosidad, calor específico, difusividad térmica, acidez, pH, humedad, sólidos solubles y sólidos totales con el objeto de caracterizar la fruta, pulpa y jugo.

La utilización de los datos obtenidos de fruta, pulpa y jugo en los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) sirvió para la determinación de aspectos como rendimiento de la fruta a medida que aumenta el grado de maduración y cambia la zona de cultivo.

Gráfico N°1: Árbol de problemas



Elaborado por: Aguagüña Silvia, 2014

1.2.3 PROGNOSIS

Considerando a la mandarina como una fruta muy común en la provincia de Tungurahua, es muy necesario resolverse el problema sobre la limitada caracterización física y química de la mandarina, de esta manera se lograría un mejoramiento en el desarrollo de futuras investigaciones.

La baja disponibilidad de equipos y el desconocimiento de los métodos de análisis contribuyen a la baja competitividad empresarial, al no disponer de productos nuevos derivados de la mandarina.

El poco interés que los investigadores ponen en la fruta conlleva a que exista una escases de productos procesados a partir de la mandarina, lo que implica perdidas económicas a nivel empresarial.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera influirá la zona de cultivo y el grado de maduración en las características físicas y químicas de la mandarina?

1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿De qué manera influirá el grado de maduración en las características físicas y químicas de la mandarina?

¿Influirá la zona de cultivo en las características físicas y químicas de la mandarina?

1.2.6. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Campo Científico: Investigación

Área: Agroindustrial

Aspecto: Frutas

Delimitación Espacial: El presente trabajo se llevó a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

Delimitación temporal: El periodo de estudio correspondió a los meses de Junio del 2011 a Abril del 2014.

1.3. JUSTIFICACIÓN

En la provincia de Tungurahua existe dos grandes cantones productores de mandarina, como son Patate y Baños, por lo que es factible realizar el estudio de sus propiedades físicas y químicas tales como: tamaño, forma, volumen, peso, porcentaje de cáscara, porcentaje de pulpa, porcentaje de la semilla, densidad, gravedad específica, índice de refracción, viscosidad, calor específico, difusividad térmica, acidez, pH, humedad, sólidos solubles y sólidos totales, con la finalidad de servir como base para caracterizar y conocer de mejor manera a la fruta y para futuras investigaciones.

El costo de la materia prima no es muy elevado, la fruta se puede conseguir en cualquiera de las fincas ubicadas tanto en el cantón Baños como en el cantón Patate a un bajo costo. Además al disponer de una finca propia en el cantón Patate facilitó la obtención de la materia prima.

Fue muy factible realizar este tipo de estudio debido a que no se requirió muchos equipos, materiales y reactivos para lograr cumplir con los objetivos establecidos y se lo puedo desarrollar sin problema alguno en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

El conocer dichas propiedades puede facilitar al agricultor para identificar a la fruta que está en óptimas condiciones para su consumo, y así evitarse pérdidas económicas, de igual manera dichas propiedades son muy útiles en el procesamiento de esta fruta para obtenerse derivados como jugos, néctar, pulpas, entre otros, permitiendo mejorar ciertos aspectos en las tecnologías.

1.4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar el efecto del grado de maduración y zona de cultivo en las características físicas y químicas de la mandarina.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar la influencia del grado de maduración sobre las características físicas y químicas de la mandarina.
- Determinar la influencia de la zona de cultivo sobre las características físicas y químicas de la mandarina.
- Diseñar un curso de capacitación sobre la industrialización de la mandarina para la asociación de los productores del cantón Patate

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El presente trabajo se apoyó en estudios realizados anteriormente en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos sobre propiedades físicas y químicas de otras frutas y tubérculos, su estado de madurez (verde, pintón y maduro) y la variedad.

Ortiz y colaboradores (2002) en la tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, con el tema: Determinación de las Propiedades Físicas y Químicas de la Pitahaya (*Cereus triangularis Haw*), manifiesta lo siguiente: Las características más importantes determinadas en la pitahaya fueron el tamaño y el peso, las mismas que presentaron valores más altos en relación a la pitahaya producida en Colombia, según lo reportado en el documento "El cultivo de la Pitaya" de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia 1986, aspecto que le hace más apetitosa para su exportación como fruta entera, además dentro de las propiedades químicas su alto porcentaje de sólidos solubles [°Brix] y su especial comportamiento reológico indica su alto potencial para su procesamiento como pulpa o jugo.

Señala también que al realizar un análisis estadístico de todas las propiedades determinadas se puede apreciar que en muchas de las propiedades físicas y químicas tanto en fruta entera, pulpa y jugo, y en los tres grados de madurez (verde, pintón y maduro), la época de cosecha no afecta significativamente a estas propiedades, por lo tanto se podría aplicar la misma tecnología de procesamiento en cualquier época de cosecha.

Bolaños y colaboradores (2004) en la tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, con el tema: Determinación de las Propiedades Físicas y Químicas del Arazá (*Eugenia stipitata*). Manifiesta lo siguiente: Se caracterizó las propiedades físicas y químicas del arazá mediante un análisis experimental y estadístico tomando en cuenta que ciertas propiedades difieren notoriamente como en el caso del porcentaje de desperdicios es bajo y que existe un margen alto de material aprovechable, debido a la constitución misma de la fruta que la proporciona una característica especial.

Villalva (2005) en la tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, con el tema: Determinación de las Propiedades Físicas y Químicas de la Uva (*Vitis vinífera*). Manifiesta lo siguiente: En la mayoría de propiedades el factor predominante es el estado de madurez de la fruta, pues la condición de pintón y maduro determina la composición de la fruta lo que incide de forma directa en las propiedades principalmente de orden físico y químico. Además el lugar de cosecha tiene incidencia solamente en algunas de las propiedades determinadas en la uva.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El enfoque que orientó el presente trabajo de investigación estuvo relacionado con el Paradigma Positivista.

El paradigma positivista también denominado paradigma cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, es el paradigma dominante en algunas comunidades científicas. Para Kolakowski (1988) el positivismo es un conjunto de reglamentaciones que rigen el saber humano y que tiende a reservar el nombre de “ciencia” a las operaciones observables en la evolución de las ciencias modernas de la naturaleza.

De acuerdo con Dobles, Zúñiga y García (1998) la teoría de la ciencia que sostiene el positivismo se caracteriza por afirmar que el único conocimiento verdadero es aquel que es producido por la ciencia, particularmente con el

empleo de su método. En consecuencia, el positivismo supone que la realidad está dada y que puede ser conocida de manera absoluta por el sujeto cognoscente, y que por tanto, de lo único que había que preocuparse era de encontrar el método adecuado y válido para “descubrir” esa realidad.

En particular, asume la existencia de un método específico para conocer esa realidad y propone el uso de dicho método como garantía de verdad y legitimidad para el conocimiento. Por tanto, la ciencia positivista se cimienta sobre el supuesto de que el sujeto tiene una posibilidad absoluta de conocer la realidad mediante un método específico (Meza, L. 2003).

El paradigma positivista juzga como válidos los hechos que pueden ser captados por los sentidos y sometidos a verificación cuantitativa. La ciencia es física y no puede ir más allá de las cosas sensibles. Buscan los hechos o causas de los fenómenos sociales con independencia de los estados subjetivos de los individuos.

Entre las principales características del paradigma positivista se encuentran la orientación nomotética de la investigación, la formulación de hipótesis, su verificación y la predicción a partir de las mismas, la sobrevaloración del experimento, el empleo de métodos cuantitativos y de técnicas estadísticas para el procesamiento de la información, así como niega o trata de eliminar el papel de la subjetividad del investigador y los elementos de carácter axiológico e ideológicos presentes en la ciencia, como forma de la conciencia social, pretendiendo erigirse como la filosofía de las ciencias (Enciclopedia virtual. 2010).

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para determinar los diferentes análisis físicos y químicos El presente trabajo se rigió en las siguientes normas INEN.

Índice de refracción: Según Norma INEN 380

Acidez titulable: Según Norma INEN 381

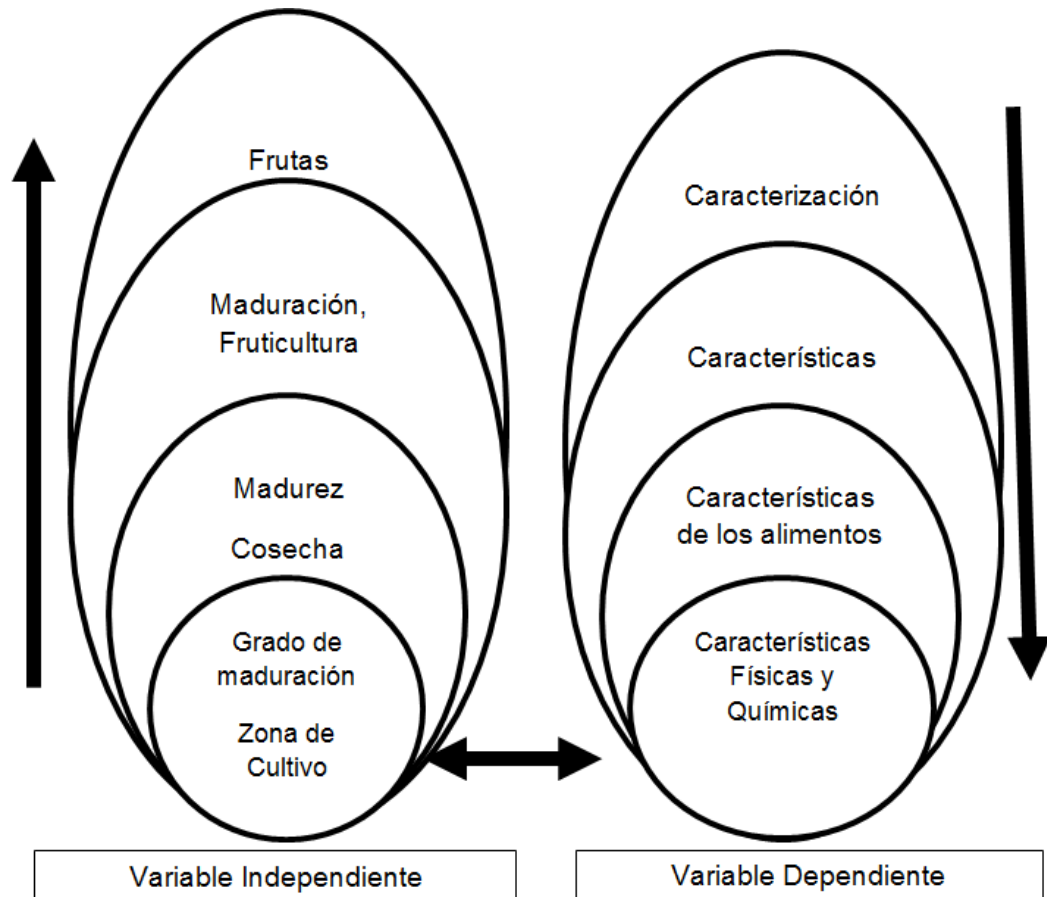
Humedad: Según Norma INEN 382

Sólidos totales: Según norma INEN 382

Requerimientos: según Norma INEN 1930

2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES

Gráfico N°2. Gráficos De Control Interrelacionado



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

MARCO CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

Grado de maduración: Es el índice más usado para la cosecha de frutos.

- **Verde:** cuando no ha alcanzado a la palatabilidad de consumo.
- **Verde maduro:** cuando el extremo distal del fruto presenta una coloración.
- **Verde amarillenta. Pintón:** Cuando tiene manchas características de la variedad.
- **Maduro:** cuando el fruto adquiere el color característico.

- **Sobre-maduro:** cuando ha perdido la elasticidad por deshidratación (Fernández, N. 2007).

Zona de cultivo: Lugar donde se cultiva plantas para que fructifiquen, además se conoce como cultivo intensivo al lugar que prescinde de barbechos, y empleando riego y abonado, obliga a la tierra a producir sin descanso (García. 1991).

Madurez: Fruta que presenta las condiciones apropiadas para su cosecha, comercialización y consumo en fresco (Norma INEN 1751).

Madurez fisiológica: Etapa del desarrollo de la fruta en que se ha producido el máximo crecimiento, acumulación de azúcares y alto contenido de humedad (Norma INEN 1751).

Madurez comercial: Etapa en que la fruta posee características requeridas por el mercado (Norma INEN 1751).

Índice de madurez: Factor indicativo de maduración:

- **Subjetivo:** Color, número de días de plena floración a cosecha y otros.
- **Objetivo:** presión, dimensional, pH, almidón, azúcar y otros. (Norma INEN 1751).

Berger. 2004, nos dice también que existen otros índices que indican la madurez de las frutas. Éstos índices se basan en las características fisiológicas y organolépticas de los frutos tales como la brillantez, la apariencia y el tamaño.

Cosecha: Es la separación de la planta madre de la porción vegetal de interés comercial, que pueden ser frutos como tomate, pimiento, manzana, kiwis, etc.; raíces como remolacha, zanahoria y otras; hojas, como espinaca, acelga; bulbos como cebolla o ajo; tubérculos como papa; tallos como el espárrago; pecíolos como el apio; inflorescencias como el brócoli o coliflor, etc. La cosecha es el fin de la etapa del cultivo y el inicio de la preparación o acondicionamiento para el mercado (Departamento de Agricultura, FAO. 2008).

Maduración: La maduración de las frutas está ligada a complejos procesos de transformación de sus componentes. Las frutas al ser recolectadas, quedan separadas de su fuente natural de nutrientes, pero sus tejidos todavía respiran y siguen activos. Los azúcares y otros componentes sufren importantes modificaciones, formándose anhídrido carbónico (CO₂) y agua (Aranceta, y colaboradores. 2006).

Fruticultura: Es la actividad planificada y sistemática realizada por el ser humano que abarca todas las acciones que realiza con relación al cultivo para el beneficio de todas aquellas plantas que producen frutos. (Agustí, M. 2004).

Frutas: Órgano comestible de la planta, procedente de la fructificación, destinada al consumo en estado natural (Norma INEN 1751).

Frutas frescas: Frutas cuyas células se mantienen en estado de turgencia y que presentan características de maduración comercial (Norma INEN 1751).

Frutas cítricas: Son aquella que se da en grandes arbustos o arbolillos perennes (entre 5 y 15 m) cuyos frutos o frutas, de la familia de las Rutáceas, poseen un alto contenido en vitamina C y ácido cítrico, el cual les proporciona un sabor ácido muy característico. Las más conocidas son la mandarina, la naranja, el limón, y la lima. (Cecchini y colaboradores. 1985).

Mandarina: Fruto de piel anaranjada, parecido al del naranjo, pero mucho más perfumado, frágil y rico en aceites esenciales, de tamaño mediano y de forma aplastada; la carne en gajos, es azucarada y de sabor mucho menos intenso que su aroma (Cecchini y colaboradores. 1985).

Naranja: Es una fruta cítrica comestible obtenida del naranjo dulce (*Citrus x sinensis*), del naranjo amargo (*Citrus x aurantium*) y de naranjos de otras especies o híbridos, antiguos híbridos asiáticos originarios de India, Vietnam o el sureste de China. Es un hesperidio carnoso de cáscara más o menos gruesa y endurecida, y su pulpa está formada típicamente por once gajos u hollejos llenos de jugo, el cual contiene mucha vitamina C, flavonoides y aceites esenciales (Cecchini y colaboradores. 1985)

Limón: Es un fruto de sabor ácido son tantas sus propiedades que este pequeño defecto, se transforma en una virtud luego de conocer las ventajas nutritivas y curativas que nos otorga (Cecchini y colaboradores. 1985).

Lima: Es una fruta exótica y fuertemente aromática perteneciente a la familia de los cítricos. Existen muchas variedades de lima pero generalmente son de pequeño tamaño, color verde o amarillo y un sabor dulce-ácido y a veces amargo. La lima posee una pulpa carnosa dividida en refrescantes y jugosos gajos. Generalmente no tiene semillas o las tiene en muy poca cantidad (Cecchini y colaboradores. 1985).

MARCO CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

Caracterización: Persiguen mejorar la calidad y seguridad los alimentos y la demostración científica de los efectos en la salud de los alimentos funcionales. Con este objetivo, se desarrollan nuevas metodologías analíticas para la caracterización y control de alimentos, se estudian las bases científicas de los compuestos bioactivos de los alimentos, y la presencia en los mismos de alérgenos, microorganismos patógenos y compuestos tóxicos. Asimismo, se desarrollan investigaciones en el campo de la tecnología enzimática y microbiología aplicada, especialmente de levaduras y bacterias lácticas de relevancia para la industria alimentaria (Fernández, J.F. 2009).

Características: Es cualquier cualidad que puede ser establecida solamente al cambiar la identidad de una sustancia (Cheftel y colaboradores. 1989).

Características de los Alimentos: Cualidad de un alimento para distinguirse de un grupo de alimentos (Cheftel y colaboradores. 1989).

Características físicas: Son las propias de la materia de que están formadas, comúnmente se las conoce como propiedades (Rojo, A. 1979).

Tamaño: Es una caracterización física a la que aplicamos parámetros de medición lineales de longitud como son diámetro y largo del producto analizado (Rojo, A. 1979).

En los productos de gran tamaño como las frutas y las hortalizas, se miden los ejes mayor y menor entre sí en la sección transversal del área mayor y el eje medio perpendicular a los dos primeros. Se puede también comparar sus secciones longitudinal y transversal con formas establecidas gráficamente para cada uno. (Terranova, Enciclopedia Agropecuaria.1995).

Forma: Son rasgos y cualidades físicas que caracterizan a un elemento cualquiera diferenciándolo de otros (Terranova, Enciclopedia Agropecuaria, 1995).

Según lo expuesto por Cronquist. 1997, la forma, textura y estructura de los frutos son casi infinitamente variables y cualquier intento para nombrar y clasificar las diferentes clases será arbitrario e imperfecto. Mediante las dimensiones así como también su apariencia externa podemos conocer la forma del fruto.

Volumen: Es el espacio o porción que ocupa un cuerpo cualquier, es un término usado en la determinación de la compresibilidad de un líquido. Se usan en la cuantificación de unidades de consumo y para medir porciones de líquidos, granos.

El volumen se mide colocando el producto en un recipiente apropiado (probeta graduada) con agua; el líquido desplazado por el producto equivale al volumen de ese producto (Terranova, Enciclopedia Agropecuaria, 1995).

Peso: Rojo, Alonso, 1979, manifiesta que se llama peso de un cuerpo a la fuerza atractiva que la tierra ejerce sobre el mismo. Como todos los cuerpos cae con la aceleración de la gravedad (g) la cual debe ser esta fuerza, el peso P de un cuerpo cuya masa es m y se expresa matemáticamente por la siguiente expresión:

$$P = m * g \quad (1)$$

Se usa para expresar las tasas de aplicación y los rendimientos de las cosechas, y el fruto por individual (Terranova, Enciclopedia Agropecuaria, 1995).

Porcentaje de cáscara: La cáscara es la capa externa que envuelve al fruto también conocido como exocarpio. (Cronquist, 1997).

Porcentaje de pulpa: Según Cronquist, 1997. La pulpa es la parte carnosa y comestible del fruto que protege a la semilla también llamado mesocarpio o capa media.

Es el producto obtenido de la separación de las partes comestibles carnosas de las frutas, mediante procesos tecnológicos adecuados, la pulpa se diferencia del jugo solamente en su consistencia: pulpas son las más espesas, se desecha la cáscara, las semillas y el bagazo.

Porcentaje de la semilla: una vez que ha alcanzado la madurez la semilla es el óvulo transformado en embrión de la planta antes de la germinación, está compuesto de tejidos nutritivos y protegido por una cubierta testa, el porcentaje de semilla está dado por la naturaleza del fruto, tiempo de cosecha, estado de madurez, forma, tamaño así como variedad.

Por su parte la semilla contiene entre un 71% de proteínas, siendo la leucina el principal aminoácido constituyente. (Vergara, Javier. 1997).

Densidad: Singh y Heldman. 1993, definen a la densidad de jugos como la cantidad de materia contenida en una unidad de volumen y se expresa en [kg/m³], la densidad de jugos también puede ser determinada a partir de la gravedad específica mediante la siguiente ecuación:

$$\rho_{jugos.a5^{\circ}C} = G \cdot \rho_{H2O.a5^{\circ}C} \quad (2)$$

Según Streeter. 1979, define a la densidad mediante la siguiente ecuación.

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (3)$$

Gravedad específica: Beiser, A.1978 define a la gravedad específica de un cuerpo (G) como la relación de su densidad con la densidad del agua referida a 4°C. En consecuencia corresponde al peso específico relativo con relación al agua. Es un valor sin dimensiones, numéricamente igual a la densidad expresada en gramos por centímetro cúbico y es expresado por la siguiente ecuación:

$$G_{4^{\circ}C}^T = \frac{\rho_{4^{\circ}(agua)}^{T^{\circ}(líquido)}}{\rho_{4^{\circ}(agua)}^{T^{\circ}(agua)}} \quad (4)$$

Debido a que el volumen de un cuerpo sumergido es igual al volumen desplazado, la relación de pesos específicos es la misma que la de los pesos de los alimentos y de un volumen igual de agua. (Alvarado, J de D .2001).

Índice de Refracción: El índice de refracción se mide con un aparato llamado refractómetro en el que se compara el ángulo de incidencia con el ángulo de refracción de la luz de una longitud de onda específica.

Según Alvarado, J de Dios. 1996 el índice de refracción, está definido como el grado de reflexión de un rayo de luz que pasa de un medio transparente a otro.

Viscosidad: La viscosidad de un líquido es su resistencia al flujo que se lo puede considerar como un tipo de fricción interna.

Bourne. 1982, señala que la viscosidad dinámica frecuentemente llamada viscosidad o viscosidad absoluta es la fricción interna de un líquido o la tendencia a resistir a fluido.

La viscosidad está definida por la siguiente ecuación:

$$\mu = K.\rho.t \quad (5)$$

Calor Específico: Helman y Singh. 1993, señalan que el calor específico es la cantidad de calor ganado o perdido por una unidad de peso de producto para provocar un determinado incremento de temperaturas, sin que tenga lugar un cambio de estado.

Para productos de composición conocida puede usarse la siguiente expresión:

$$C_p = 1,424m_c + 1,549m_p + 1,678m_f + 0,837m_a + 4,187m_m \quad (6)$$

Difusividad térmica: Según Alvarado J. de Dios. 2001, la difusividad térmica es una propiedad importante para la simulación de procesos de la transmisión de calor. El significado físico de la difusividad térmica consiste en determinar lo rápido que el calor se propaga o difunde a través de un material. Esta propiedad también es definida como la relación entre tres propiedades diferentes de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{\kappa}{\rho \cdot C_p} \quad (7)$$

Donde α es la difusividad térmica κ la conductividad térmica, ρ es la densidad y C_p es el calor específico del alimento.

Características químicas: Son de los parámetros más aplicados en la industria de los alimentos, en la cual los alimentos sufren ciertas transformaciones o modificación para su propia conservación mejorando así las propiedades que los constituyen. (Cheftel y colaboradores. 1989).

Acidez: se utiliza para expresar la cantidad de un ácido presente en una disolución dada.

El resultado de la acidez se expresa en función de un ácido dado, y este es el valor que nos indica si los ácidos son fuertes o débiles.

En el caso de la acidez se debe distinguir entre cantidad e intensidad, la cantidad se mide como se explicó anteriormente y en el caso de la intensidad se determina por la concentración de iones hidrógeno, disociados o libres, cargados eléctricamente en solución (Hans-Dieter, Belitz y colaboradores. 1988).

pH: Millar. 1978, definió al pH como el logaritmo negativo de la concentración molar de los iones hidrógeno, lo que se expresa en la siguiente relación.

$$pH = -\log[H^+]$$

Humedad: Kirk.1996 sostiene que el agua e los alimentos se encuentra en dos formas, inicialmente enlazada y disponible o libre, el agua enlazadas incluye moléculas unidas en forma química o a través de puentes de hidrógeno a grupos iónicos o polares, mientras que el agua libre es la que no está físicamente unida al alimento y se puede congelar o perder con facilidad en procesos de secado. Pese de ser una magnitud de alta importancia científica y tecnológica los métodos de determinación suelen resultar poco exactos.

Sólidos totales: En contenido de sólidos totales en un alimento se refiere a todo aquello que no es humedad, es decir la porción seca del mismo (Noma INEN 382) en otras palabras es todo aquella que permanece constante luego de que las muestras han sido sometidas a un proceso de secado o deshidratación.

Sólidos solubles: En las frutas especialmente en las maduras los sólidos maduros tienen importancia por estar formados de compuestos orgánicos que en gran medida determinan, el sabor, el color y en general la calidad de las frutas.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE PULPA Y JUGO DE MANDARINA

Recepción:

Se recibe la materia prima de calidad proveniente de las dos zonas de estudio (Patate y Baños) específicamente de los sectores San Javier y Ulba en sus tres grados de madurez (verde, pintón y maduro).

Selección:

En una mesa grande se escoge la materia prima, clasificándolas en sus tres grados de madurez.

Limpieza:

A cada mandarina se la limpia cuidadosamente, retirando hojas, insectos u otras partículas extrañas.

Determinación de las características físicas y químicas en la futa entera:

En la fruta totalmente limpia se realiza análisis físicos, como: tamaño, color, forma, porcentaje de pulpa, semilla y cáscara.

Pelado:

Se retira la cáscara y las semillas de la fruta, manteniendo la diferencia entre cada zona de cultivo y grados de madurez.

Liculado:

Colocar los gajos de mandarinas sin semillas en una licuadora osterizer, licuar por aproximadamente 10 minutos.

Obtención de pulpa:

Recoger la pulpa en un recipiente con graduación para determinar el rendimiento de la fruta.

Determinación de las características físicas y químicas en la pulpa:

En la pulpa obtenida se realiza los análisis físicos y químicos, utilizando cada uno de los métodos explicados en las Normas INEN.

Filtrado:

Colocar en un lienzo la pulpa de mandarina, recoger el jugo en probetas de 250 ml y el extracto seco pesarlo para determinar rendimientos.

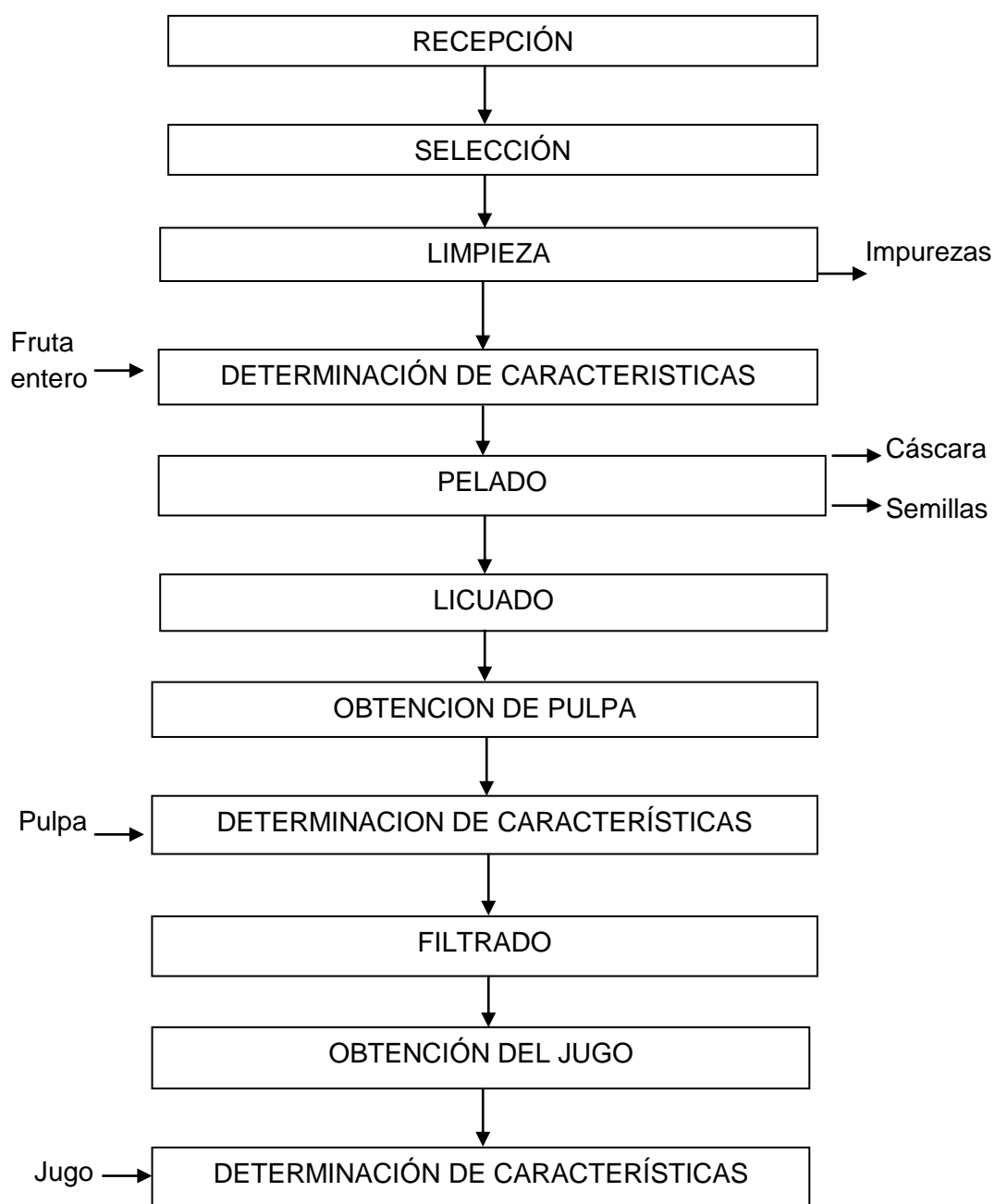
Obtención del jugo:

Una vez obtenido el jugo de mandarina proceder a realizar los análisis correspondientes.

Determinación de las características físicas y químicas en el jugo:

Coger muestras pequeñas de jugo y proceder a realizar análisis físicos y químicos, siguiendo la metodología descrita en las normas INEN.

Gráfico N°3: Diagrama de flujo de la obtención de pulpa y jugo de la mandarina (*citrus reticulata*)



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

2.5. HIPÓTESIS

Hipótesis nula

H₀: El grado de maduración y zona de cultivo de la fruta no tiene influencia en los valores de las características físicas y químicas de la mandarina.

Hipótesis alternativa

H_a: El grado de maduración y zona de cultivo de la fruta tiene influencia en los valores de las características físicas y químicas de la mandarina.

2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Variable Independiente:

- Zona de cultivo de la fruta
- Grado de maduración

Variable Dependiente:

- Características Físicas y Químicas

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

La presente investigación se basó en los dos tipos de enfoques, cualitativo debido al tipo de información que se requiere, y a las diferencias entre la misma fruta, mandarina cultivadas en dos distintas zonas (Patate y Baños) y cuantitativo debido a que se obtuvo valores medibles y reales de las propiedades físicas y químicas de la mandarina como fruta, pulpa y jugo. (Herrera. E. Luis y colaboradores. 2002).

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

En el presente trabajo se aplicó la Investigación Experimental, debido a que mediante una serie de ensayos a nivel de laboratorio se obtuvo los datos reales de las propiedades físicas y químicas de la mandarina, los mismos que variarán dependiendo la zona de cultivo (Patate y Baños) y el grado de madurez (Verde pintón y maduro) (Herrera E. Luis y colaboradores, 2002).

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

El nivel de la investigación estuvo orientada a la explicación, de los resultados obtenidos con lo cual se comprobó las hipótesis planteadas, por lo tanto el tipo de investigación es Explicativo.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: para este estudio se utilizó mandarinas en sus tres grados de maduración (Verde, pintón y maduro).

Muestra: Mandarinas cosechadas en dos distintos cantones de la provincia de Tungurahua. (Patate y Baños), específicamente en los sectores de San Gabriel y Ulba respectivamente.

En la investigación se utilizó el Diseño de un solo factor completamente aleatorizado. De acuerdo al siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta en la j-ésima repetición del i-ésimo tratamiento

μ = Media general

τ_i = Efecto del tratamiento i.

E_{ij} = Error aleatorio

$i = 1, 2, 3, \dots, t$

$j = 1, 2, 3, \dots, n$

Para la determinación de propiedades físicas y químicas en la fruta entera se contó con 6 tratamientos y 50 observaciones cada uno, mientras que para la pulpa y jugo se tuvo 6 tratamientos y 10 observaciones, debido a que cada observación corresponde al jugo y pulpa extraídos de 5 mandarinas tal como se indica en el siguiente cuadro.

Tabla N° 1: Diseño de un solo factor completamente aleatorizado

n	Mandarina de Patate			Mandarina de Baños		
	Verde	Pintón	Madura	Verde	Pintón	Madura
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
$\bar{y}_{.j}$						

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

Las respuestas experimentales analizadas son las siguientes:

Propiedades físicas:

- Tamaño
- Forma
- Volumen
- Peso
- Porcentaje de cáscara
- Porcentaje de pulpa
- Porcentaje de semilla
- Densidad
- Gravedad específica
- Índice de Refracción
- Viscosidad
- Calor Específico
- Difusividad térmica

Propiedades químicas:

- Acidez
- pH
- Humedad
- Sólidos totales
- Sólidos solubles

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Cuadro N°2: Variable Independiente: Zona de Cultivo y Grado de maduración

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica
Fruta: Órgano comestible de la planta, procedente de la fructificación, destinada al consumo en estado natural (Norma INEN 1751).	Zona de Cultivo	Patate Baños	Influye o no?	Vision
Grado de maduración: Es el factor indicativo de maduración de las frutas. (Norma INEN 1751)	Verde Pintón Maduro	Sólidos solubles	Cantidad de azúcares presentes en las muestras.	Brixómetro

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

Cuadro N°3: Variable Dependiente: Características físicas en la fruta

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica
Características físicas: Son las propiedades propias de la materia de que están formadas. (Rojo, Alonso. 1979)	Fruta	Tamaño Volumen Peso Forma	Parámetro de medición Cantidad de espacio que ocupa Método comparativo Apariencia	Usando pie de rey. Mediante volumen desalojado Usando balanza de precisión. Referencia

			externa del fruto.	de figuras geométricas
		Densidad	Cantidad de masa contenida por unidad de volumen.	Fórmula matemática.
		Gravedad Específica	Variación respecto al agua.	Utilizando balanza cobos.
		Porcentaje de semilla	Desecho de la fruta.	Diferencias de pesos.
		Porcentaje de cáscara	Desecho de la fruta.	Diferencia de pesos.
		Porcentaje de pulpa	Parte comestible	Diferencia de pesos.

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

Cuadro Nº4: Variable Dependiente: Características físicas en pulpa y jugo

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica
Propiedades físicas: Son las propiedades propias de la materia de que están formadas. (Rojo, Alonso. 1979)	Pulpa	Índice de refracción	Varía el ángulo de refracción de luz	Refractómetro
		Difusividad Térmica	Transferencia de calor	Cilindros de cobre

		Índice de refracción.	Varía el ángulo de refracción de luz.	Refractómetro
		Gravedad específica.	Variación respecto al agua.	Hidrómetro.
	Jugo	Densidad.	Masa por unidad de volumen.	Fórmula matemática
		Calor específico.	Capacidad calórica.	Utilizando calorímetro.
		Viscosidad	Viscoso o no.	Viscosímetro tipo Cannon.
		Difusividad Térmica.	Trasferencia de calor.	Cilindros de cobre.

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

Cuadro N°5: Variable Dependiente: Características químicas en pulpa y jugo

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica
Características químicas: Son de los parámetros más aplicados en la industria de los alimentos, en la cual los alimentos sufren ciertas transformaciones o modificación para su propia conservación mejorando así las propiedades que los constituyen. (Cheftel y colaboradores. 1989).	Pulpa jugo	pH		Mediante potenciómetro.
		Densidad	Cambia de acuerdo a la zona de cultivo.	Norma INEN 391.
		Acidez		Norma INEN 381.
		Humedad		Norma INEN 382.
		Sólidos totales	Aumenta de acuerdo a los grados de madurez	Norma INEN 382
Sólidos solubles		Brixómetro		

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

3.6 PLAN DE LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La información que se recolectó fue para cada propiedad física y química como: Tamaño, Forma, Volumen, Peso, Porcentaje de cáscara, Porcentaje de pulpa, Porcentaje de la semilla, Densidad, Gravedad específica, Índice de Refracción, Viscosidad, Calor Específico, Difusividad térmica, Acidez, pH, Humedad, Sólidos totales y Sólidos solubles, de las dos zonas de cultivo en sus tres grados de maduración.

3.7 PLAN DEL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para realizar el procesamiento de toda la información se utilizó Microsoft Excel una aplicación de hojas de cálculo desarrollado por Microsoft y se comprobaron los resultados con el paquete estadístico computarizado conocido como Statgraphics Centurion, en donde se procesó los datos para ver si existe influencia de los factores de estudio en el valor de las propiedades físicas y químicas a medirse, el Análisis de Varianzas determinó diferencias significativas de las variables en estudio y se realizó pruebas de comparación múltiple.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los valores promedio obtenidos de las propiedades físicas y químicas de 50 observaciones en la fruta entera, 10 observaciones en pulpa y jugo de mandarina correspondientes a dos zonas de cultivo en tres grados de maduración realizadas en el laboratorio de Ingeniería de Procesos se presentan en el Anexo A.

En el Anexo B se encuentra el Análisis Estadístico de las propiedades físicas y químicas de la fruta, pulpa y jugo, utilizando el programa STATGRAPICS CENTURION 16.1.18.

Se realizó pruebas de comparación múltiple de TUKEY con un nivel de confianza del 95%, cuyos resultados se puede observar en el Anexo B.

En el anexo C se visualizan tablas con las ecuaciones obtenidas al correlacionar las propiedades de fruta, pulpa y jugo.

En el anexo D se presenta los gráficos de las mejores correlaciones obtenidas mediante la combinación de las diferentes propiedades tanto de fruta, jugo y pulpa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS EN LA FRUTA ENTERA

En la tabla A1 se despliegan los valores promedio \pm desviación estándar de las propiedades físicas y químicas determinadas en la fruta entera.

TAMAÑO

Los valores del tamaño promedio de la mandarina proveniente de dos zonas de cultivo (Patate y Baños), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) fueron los siguientes 0.045, 0.046, 0.047 y 0.054, 0.047, 0.050 [m] respectivamente.

Según la norma INEN 1930, las mandarinas según su tamaño se clasifican en 4 tipos, las frutas estudiadas están dentro del tipo 3 de (50-67) mm y 4 (≤ 49 mm).

En la tabla B1 de ANOVA el valor de p es menor que 0.05, por lo que existe diferencia estadísticamente significativa entre la media del tamaño de un tratamiento y otro, con un nivel del 95.0% de confianza. Es decir se rechazó la hipótesis nula.

Tukey HSD al 95.0% de confianza identificó a la mandarina de Baños en el grado de maduración verde como el tratamiento que presentó el mayor valor de tamaño (0.054m), tabla B2.

FORMA

Las mandarinas provenientes de dos zonas de cultivo, San Javier de Patate y Ulba de Baños, y en sus tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) tienen una forma similar, siendo esta esférica, y poco aplanada en los polos, aunque la mandarina de Patate es más pequeña y aplanada que la mandarina proveniente del Cantón Baños.

PESO

La comparación entre las frutas de las dos zonas de cultivo Patate y Baños, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), evidencia que existe diferencia significativa ($p < 0,05$) en el peso de la fruta, tabla B3. Valores de peso promedio en kg de las mandarinas provenientes de Patate y Baños en los grados de maduración (verde, pintón y maduro) fueron de 0.057, 0.069, 0.067 y

0.097, 0.071, 0.098 [kg] respectivamente. Las mandarinas de Baños tienen un peso superior a las de Patate.

Tukey HSD al 95.0% de confianza identificó a la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro como el tratamiento que tiene el mayor valor (0.098kg) y a la mandarina de Patate verde como la que tiene el menor valor de peso (0.057kg), tabla B4.

VOLUMEN

El volumen promedio de la mandarina proveniente del Cantón Patate como del Cantón Baños, en los grados de maduración: verde, pintón y maduro fueron los siguientes: 0.0000571, 0.0000684, 0.0000662 y 0.0000961, 0.0000701, 0.0000963) [m³] respectivamente. El volumen es directamente proporcional al peso. A mayor peso mayor volumen, la mandarina de Baños presenta mayor volumen que la mandarina de Patate.

Según la tabla B5 de ANOVA, ($p < 0,05$) existe diferencia significativa entre el volumen de los 6 tratamientos. Tukey HSD al 95% de confianza estableció que la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro presenta el mayor valor de volumen (0.0000963 m³), a diferencia de la mandarina proveniente del Cantón Patate en el grado de maduración verde, que obtuvo el menor valor (0.0000571 m³), tabla B6.

Según la ecuación planteada por Streeter. 1979, los valores del volumen para la mandarina fueron los siguientes: 0.000056, 0.000069, 0,000065 y 0.000097, 0.000071, 0.000097 [m³], valores muy cercanos a los determinados experimentalmente.

DENSIDAD

La densidad es directamente proporcional al grado de maduración, es decir a mayor grado de maduración, mayor densidad de la fruta, lo que se comprueba al haber obtenido densidades promedio de: 1007, 1012, 1019 y 1004, 1011,1016 [Kg/m³] de las mandarinas proveniente del Cantón Patate, sector San Javier y

Cantón Baños, sector Ulba en tres grados de maduración verde, pintón y maduro respectivamente.

ANOVA estableció que hay diferencia significativa en la media de densidad entre un tratamiento y otro, con un valor de ($p < 0,05$), tabla B7. Tukey HSD al 95% de confianza determinó que la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro es la que presenta el valor más alto de densidad a comparación de las otras muestras (1019 Kg/m^3), tabla B8.

GRAVEDAD ESPECÍFICA

Los valores promedios de la gravedad específica de las mandarinas provenientes del Cantón Patate y Baños, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), fueron los siguientes: 0.961, 0.950, 0.945 y 0.938, 0.966, 0.935 respectivamente.

La tabla B9 de ANOVA con ($p < 0,05$) determinó que existe diferencia significativa entre las medias de un tratamiento y otro. Tukey HSD al 95% de confianza estableció que la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón (0.966) tienen mayor gravedad específica a diferencia del grado de maduración maduro (0.935) que fue el valor más bajo, tabla B10.

PORCENTAJE DE CÁSCARA

Se obtuvo los siguientes valores promedio del porcentaje de cáscara de la fruta 20.4, 19, 31.7 y 21.4, 18.9, 22.6 [%] para la mandarina proveniente del Cantón Patate y Baños, en tres grados de maduración: verde, pintón y maduro respectivamente, se observó que para las dos zonas de cultivo, el grado de maduración maduro presentó el mayor porcentaje de cáscara.

El análisis de ANOVA (tabla B11), estableció a ($p < 0,05$), hay diferencia significativa entre los tratamientos. Tukey HSD al 95.0% de confianza señaló a la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro como el tratamiento que tiene mayor porcentaje de cáscara (31.7%), tabla B12.

PORCENTAJE DE LA SEMILLA

Los valores promedio del porcentaje de semilla de la mandarina proveniente de los Cantones Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro fueron los siguientes: 2.2, 2.2, 1.3 y 2.0, 2.0, 1.2 [%] respectivamente, el porcentaje de semilla es bajo para todas las muestras, puesto que la fruta cuenta con 10 a 12 gajos pequeños y cada uno presenta de 2 a 3 semillas. El porcentaje de semilla es alto en la fruta verde y pintona, y bajo en la fruta madura.

ANOVA estableció que hay diferencia significativa con un valor de ($p < 0,05$), tabla B13. Tukey HSD al 95.0% de confianza determinó a la mandarina de Patate en el grado de maduración verde, como la muestra que posee el mayor valor del porcentaje de semilla (2.2%), tabla B14.

PORCENTAJE DE PULPA

En la tabla B15 de ANOVA se puede observar que hay diferencia significativa entre las muestras mediante la, con un valor de ($p < 0,05$). Los valores promedio del porcentaje de pulpa de las mandarinas provenientes del Cantón Patate, sector San Javier, y Cantón Baños, sector Ulba, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) fueron los siguientes: 77.4, 78.8, 67.0 y 76.7, 79.1, 76.2 [%] respectivamente.

El porcentaje de pulpa que contenga una fruta es muy importante para el procesamiento de la misma. Las mandarinas de las dos zonas de cultivo en estado pintón son las óptimas para obtener mayor porcentaje de pulpa, esto se debe a que mientras la fruta es verde contiene en su mayoría agua, en cambio cuando está totalmente madura la fruta pierde agua, llegando incluso a deshidratarse por completo.

Tukey HSD al 95.0% de confianza determinó a la mandarina de Baños en el grado de maduración pintón como la muestra que presentó el valor más alto (79.1%), mientras que la mandarina de Patate madura obtuvo el menor valor del porcentaje de pulpa (67.0%), tabla B16.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS EN LA PULPA DE LA FRUTA

En la tabla A2 se presenta los valores promedios \pm la desviación estándar de las propiedades físicas y químicas determinadas en la pulpa de la mandarina.

PORCENTAJE DE HUMEDAD

La mandarina es una de las frutas que posee un valor de humedad alto, los valores promedios de la pulpa de las mandarinas provenientes de los Cantones Patate, sector San Javier, y Baños, sector Ulba en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) resultaron los siguientes 87, 86, 84 y 91, 89 y 88 [%] respectivamente; la humedad de la pulpa disminuye conforme aumenta el grado de maduración de la fruta, según la tabla B17, ANOVA al 95.0% de confianza existe diferencias significativas entre los tratamientos con un valor ($p < 0,05$).

En la tabla B18 Tukey HSD al 95% de confianza definió a la mandarina de Baños en el grado de maduración verde como la que tuvo el valor más alto de humedad en porcentaje (91%).

Alvarado y Aguilera 2002, según estudios realizados en varias pulpas y jugos de frutas señalan que el porcentaje de Humedad de la pulpa de mandarina esta por el 87%, cuyo valor es muy cercano a los calculados experimentalmente.

PORCENTAJE DE SÓLIDOS TOTALES

La pulpa de la mandarina proveniente tanto del Cantón Patate como Baños, en los grados de maduración verde, pintón y maduro, presentaron los siguientes valores promedio del porcentaje de sólidos totales 13, 14, 16 y 9, 11, 12 [%] respectivamente, el porcentaje de sólidos totales aumenta conforme aumentan los grados de maduración, además los valores promedios del porcentaje de sólidos totales son superiores para la pulpa de la mandarina proveniente del Cantón Patate, sector San Javier.

ANOVA identificó que existe diferencia significativa entre los tratamientos pues se obtuvo un ($p < 0,05$), tabla B19. Tukey HSD al 95% de confianza definió a la mandarina de Patate maduro como la que obtuvo el valor más alto de sólidos totales (16%), tabla B20.

Alvarado y Moreno 1987, establecen que el porcentaje de sólidos totales de la pulpa de mandarina es del 13%, valor similar a los obtenidos experimentalmente.

ACIDEZ TITULABLE

Debido a que las frutas y verduras por lo general son productos altamente perecederos, es necesario tener en cuenta el contenido de acidez titulable que caracteriza a la fruta; es así que se determinaron valores de 19, 16, 15 y 22, 20, 16 [g ácido cítrico en 1000 cc de producto] en la pulpa de las mandarinas provenientes de los Cantones Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro respectivamente. Los valores de acidez son altos en el grado de maduración verde.

La tabla B21 de ANOVA presenta diferencia significativa entre la media de un tratamiento y otro, pues se obtuvo un valor de ($p < 0,05$). En la tabla B22 Tukey HSD al 95% de confianza estableció a las mandarinas de Baños verde con (22 g ácido cítrico en 1000 cc de producto) y Patate maduro con (15 g ácido cítrico en 1000 cc de producto) como las que tuvieron el valor más alto y bajo de acidez respectivamente.

pH

Los valores promedios del pH de la pulpa de las mandarinas provenientes de los cantones Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro resultaron los siguientes: 3.50, 3.74, 4.01 y 3.23, 3.53, 3.90 respectivamente, el pH de la pulpa incrementa conforme, aumenta los grados de maduración de la fruta. ANOVA estableció que existe diferencia significativa entre los tratamientos con un valor ($p < 0,05$), tabla B23.

Tukey HSD al 95% de confianza definió a las mandarinas de Patate maduro (4.01) y Baños verde (3.23) como las que obtuvieron los valores más altos y bajos respectivamente, tabla B24.

Holguín, R.2010, al analizar el pH en diferentes sustancias, pulpas y jugos de frutas, estableció que el pH de la pulpa de la mandarina es de 3,0; pH más ácido que los determinados en forma experimental.

SÓLIDOS SOLUBLES

Los sólidos solubles aumentan conforme aumenta los grados de maduración de la fruta, 10, 12, 15 y 9, 10 ,11[°Brix] fueron los valores promedios para la mandarina proveniente del Cantón Patate, sector San Javier y Cantón Baños, sector Ulba, en los grados de maduración verde, pintón y maduro respectivamente, los valores obtenidos con la pulpa de la mandarina de Patate fueron superiores a los obtenidos con la mandarina de Baños.

Según la tabla B25, el ANOVA indicó que existe diferencia significativa con un valor ($p < 0,05$) entre tratamientos. Tukey HSD al 95% de confianza estableció que la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro obtuvo el valor más alto de sólidos solubles (15°Brix), tabla B26.

Alvarado, 1988 realizó un Proyecto de Investigación con el tema “Determinación de propiedades físicas y térmica en aceite, jugo, pulpa de hortalizas y frutas cultivadas en el Ecuador” en el cual estableció que los sólidos solubles de la pulpa de mandarina es 15,3[°Brix], valor muy similar a la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro.

ÍNDICE DE REFRACCIÓN

Los valores promedios del índice de refracción de la pulpa de mandarina proveniente de los Cantones Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro fueron 1.3464, 1.3485, 1.3521 y 1.3412, 1.3428, 1.3467 respectivamente. La pulpa de la mandarina de Patate presentó valores superiores a los obtenidos con la pulpa de la mandarina de Baños, además el

índice de refracción es directamente proporcional al grado de maduración de la fruta, es decir aumenta conforme aumenta el grado de maduración de la misma.

El Análisis de Varianza (ANOVA) estableció que existe diferencia significativa entre los tratamientos, con un valor ($p < 0,05$), tabla B27. Tukey HSD al 95% de confianza estableció que la mandarina de Patate madura obtuvo el valor más alto del índice de refracción (1.3521), tabla B28.

Almeida, 2008 analizó el índice de refracción de diferentes pulpas de frutas, estableciendo 1.3450 para la pulpa de mandarina, valor parecido al encontrado en esta investigación.

DIFUSIVIDAD TÉRMICA

El Análisis de Varianza para esta respuesta experimental estableció diferencias significativas entre los tratamientos con un valor ($p < 0,05$), los valores promedios de la difusividad térmica de pulpa de la mandarina proveniente del Cantón Patate, sector San Javier y Cantón Baños, sector Ulba en los grados de maduración verde, pintón y maduro fueron los siguientes: 1.26E07, 1.40E07, 1.59E07 y 1.30E07, 1.41E07, 1.61E07 [m^2/s] respectivamente, tabla B29.

Tukey HSD al 95% de confianza definió a la pulpa de la mandarina de Baños madura como la que obtuvo el valor más alto de difusividad térmica (1.61 E07 m^2/s), tabla B30.

Alvarado.1994, determinó propiedades térmicas de algunas frutas tropicales a temperaturas entre 20°C y 65°C, obteniendo 1.31 E07 [m^2/s] para la pulpa de mandarina.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS EN EL JUGO DE LA FRUTA

La tabla A3 presenta los valores promedios \pm la desviación estándar obtenidos para cada propiedad física y química determinada en el jugo de la mandarina.

PORCENTAJE DE HUMEDAD

Los valores promedios del porcentaje de humedad del jugo de mandarina proveniente de los Cantones Patate y Baños, en los grados de maduración verde, pintón y maduro fueron 96, 95, 94 y 96, 97, 95 [%] respectivamente, mientras aumentan los grados de maduración, el porcentaje de humedad baja, además los valores correspondientes al jugo de la mandarina proveniente del Cantón Baños son superiores a los obtenidos con el jugo de la mandarina proveniente del Cantón Patate.

ANOVA estableció que existe diferencia significativa ($p < 0,05$), con un nivel del 95% de confianza, tabla B31. Tukey HSD al 95% de confianza, identificó a la mandarina de Baños en el grado de maduración pintón como la muestra que presenta el mayor valor de Humedad (97%), tabla B32.

Alvarado y Aguilera, 2002 establecieron una tabla con los datos de calor específico en pulpas y jugos vegetales, a partir de su humedad, en la cual, la Humedad del jugo de mandarina es 88.1%, valor más bajo del que se obtuvo experimentalmente.

PORCENTAJE DE SÓLIDOS TOTALES

El porcentaje de sólidos totales en el jugo de mandarina aumenta conforme aumenta los grados de maduración de la fruta, así los valores promedios obtenidos fueron 4, 5, 6 y 4, 3, 5 [%] para el jugo de la mandarina proveniente del Cantón Patate, sector San Javier y del Cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración verde, pintón y maduro respectivamente. El Análisis de Varianza encontró diferencias significativas entre los tratamientos con $p < 0,05$ (tabla B33).

Tukey HSD al 95% de confianza, señaló a la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro como la que presentó el mayor porcentaje de sólidos totales (6%), tabla B34.

Mediante la tabla que establecieron Alvarado y Aguilera, 2002 se obtuvo el porcentaje de sólidos totales, siendo este 11.9 [%], valor muy superior a los establecidos experimentalmente.

ACIDEZ

En el jugo de la mandarina proveniente de los Cantones Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro los valores promedio de acidez determinados fueron: 10, 9, 7 y 10, 9, 9 [g ácido cítrico en 1000 cc de producto] respectivamente. El Análisis de varianza (tabla B35) estableció que existe diferencia significativa con un valor ($p < 0,05$).

Tukey HSD al 95% de confianza, identificó al jugo de las mandarinas de Baños verde (10 g ácido cítrico en 1000 cc de producto) y Patate maduro (7 g ácido cítrico en 1000 cc de producto) como las que obtuvieron el valor más alto y bajo de acidez respectivamente, tabla 36.

pH

Los valores de pH del jugo de la mandarina proveniente de los Cantones Patate, sector San Javier y Baños, sector Ulba, en tres grados de maduración fueron los siguientes: 4.17, 4.62, 4.99 y 4.10, 4.22, 4.97 respectivamente. La mandarina de Patate presenta valores de pH superiores que la mandarina de Baños, además el pH aumenta conforme aumenta los grados de maduración de la fruta.

El Análisis de Varianza encontró ($p < 0,05$), que existe diferencias significativas entre la media del pH del jugo de un tratamiento y otro, tabla B37. Tukey HSD al 95% de confianza señaló al jugo de la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro como el que presentó el valor más alto de pH (4.99), tabla B38.

Holguín, R.2010, al analizar el pH en diferentes sustancias, pulpas y jugos de frutas, estableció que el pH del jugo de la mandarina es de 3,65, valor inferior a los calculados experimentalmente.

SÓLIDOS SOLUBLES

Los sólidos solubles aumentan conforme aumenta el grado de maduración de la fruta, por lo que los valores promedios para el jugo de la mandarina proveniente del Cantón Patate, sector San Javier y del Cantón Baños, sector Ulba en tres grados de maduración verde, pintón y maduro fueron 5, 5, 7 y 3, 4, 6 [°Brix] respectivamente, los valores obtenidos en el jugo de mandarina proveniente del Cantón Patate son superiores a los del jugo de la mandarina proveniente del Cantón Baños.

Según la tabla B39 del Análisis de Varianza existe diferencia significativa entre los tratamientos ($p < 0,05$), además Tukey HSD al 95% de confianza identificó que el jugo de las mandarinas de Patate maduro (7°Brix) y Baños verde (3°Brix) obtuvieron el valor más alto y bajo respectivamente, tabla B40.

Yauricasa. 2013, realizó un ensayo con el tema "Refractometría", en el cual determinó que los sólidos solubles del zumo del jugo de mandarina fue 7.3 [°Brix], este valor es semejante al obtenido con la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro.

Alvarado y Aguilera. 2002 establecieron una tabla con los resultados de los sólidos totales y viscosidad a diferentes temperaturas de jugos de diferentes frutas, en donde obtuvieron 10.6 [°Brix], para el jugo de la mandarina. El mismo valor se obtiene en la Tabla de Composición de los Alimentos Ecuatorianos, 1965.

ÍNDICE DE REFRACCIÓN

El valor del índice de refracción (IR) aumenta con el grado de maduración de la fruta, se observa que el (IR) del jugo de la mandarina de Patate tiene valores superiores a los del jugo de la mandarina de Baños, en sus tres grados de maduración: 1.3364, 1.3388, 1.3390 y 1.3334, 1.3354, 1.3375 fueron los valores promedio del índice de refracción del jugo de las mandarinas provenientes de los Cantones Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro respectivamente.

En la tabla B41 se presenta el ANOVA para esta respuesta experimental, encontrando ($p < 0,05$), existe diferencias significativas entre las medias del índice de refracción de un tratamiento y otro. Tukey HSD al 95% de confianza señaló que el jugo de la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro obtuvo el mayor valor del índice de refracción (1.3390), tabla B42.

Yauricasa. 2013, realizó un ensayo con el tema Refractometría, en el cual determinó que el índice de refracción del zumo del jugo de mandarina fue de 1,344, valor superior a los establecidos experimentalmente.

GRAVEDAD ESPECÍFICA A 5°C

La gravedad específica aumenta conforme disminuye el grado de maduración de la fruta, los valores promedio de la gravedad específica del jugo de la mandarina a 5°C, provenientes de dos zonas de Cultivo (Patate y Baños) en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) fueron los siguientes 1.025, 1.023, 1.018 y 1.021, 1.017, 1.012 respectivamente, el jugo de la mandarina de Patate presenta valores superiores a los de la mandarina de Baños.

El ANOVA, identificó que existe diferencia significativa entre las medias de los tratamientos debido a que ($p < 0,05$), tabla B43. En la tabla B44 de la prueba de comparación múltiple de Rangos, Tukey HSD al 95% de confianza estableció que el jugo de la mandarina de Patate en el grado de maduración verde obtuvo el mayor valor de gravedad específica a 5°C (1.025).

Utilizando la ecuación planteada por Alvarado y Romero.1991 se obtuvo el valor de (1.041) para la densidad del jugo de mandarina a 15°C. los valores determinados experimentalmente son inferiores al valor reportado.

GRAVEDAD ESPECÍFICA A 15°C

La gravedad específica promedio a 15°C para jugo de la mandarina proveniente de los Cantones Patate y Baños en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) respectivamente fue: 1.023, 1.020, 1.017 y 1.019, 1.016, 1.010. La

gravedad específica a 15°C disminuyó conforme aumentaron los grados de maduración de la fruta, además los valores obtenidos en el jugo de mandarina de Patate son superiores a los obtenidos con la mandarina de Baños.

($p < 0,05$) por lo que ANOVA estableció que existe diferencias significativas entre un tratamiento y otro, tabla B45. Tukey HSD al 95% de confianza identificó a los jugos de las mandarinas de Patate verde (1.023) y Baños maduro (1.010) como los tratamientos que obtuvieron el valor más alto y bajo de gravedad específica a 15°C respectivamente (tabla B46).

Mediante la ecuación planteada por Alvarado y Romero.1991, se determinó 1.039 como el valor de gravedad específica del jugo de mandarina a 15°C.

GRAVEDAD ESPECÍFICA A 25°C

Los valores promedio de la gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del Cantón Patate, sector San Javier y Cantón Baños, sector Ulba fueron los siguientes 1.022, 1.019, 1.015 y 1.018, 1.015, 1.009 respectivamente. La gravedad específica a 25°C disminuye conforme aumenta los grados de maduración, es decir la gravedad específica tienen una relación inversamente proporcional al grado de maduración de la fruta, además los valores de gravedad específica del jugo de la mandarina de Patate son superiores a los del jugo de la mandarina de Baños.

En la tabla B47 ANOVA estableció que existe diferencia significativa entre los tratamientos con ($p < 0,05$). Tukey HSD al 95% de confianza determinó al jugo de la mandarina del Cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración verde como la que obtuvo el valor más alto de gravedad específica a 25°C (1.022), tabla B48.

Según la ecuación planteada por Alvarado y Romero.1991 se obtuvo el valor de 1.038 como el valor de gravedad específica del jugo a 25°C, valor superior a los calculados experimentalmente.

GRAVEDAD ESPECÍFICA A 35°C

La gravedad específica tiene una relación inversamente proporcional a los grados de maduración de la fruta, por lo que los valores promedio de la gravedad específica a 35°C del jugo de mandarina provenientes de los Cantones Patate y Baños, en los grados de maduración: verde, pintón y maduro fueron 1.020, 1.014, 1.011 y 1.016, 1.013, 1.008 respectivamente. El Análisis de Varianza con ($p < 0,05$) identificó diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, (tabla B49).

Tukey HSD al 95% de confianza determinó que el jugo de la mandarina de Patate en estado verde obtuvo el mayor valor de gravedad específica a 35°C (1.020), tabla B50.

Alvarado y Romero.1991 establecieron ecuaciones para determinar la densidad del jugo de mandarina a diferentes temperaturas, mediante las cuales se calculó la gravedad específica para el jugo de mandarina a 35°C, obteniendo el valor de 1.038.

GRAVEDAD ESPECÍFICA A 45°C

La gravedad específica disminuye conforme aumentan los grados de maduración y la temperatura, así es que 1.017, 1.016, 1.013 y 1.014, 1.011,1.006 fueron los valores promedio de la gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina proveniente de Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro respectivamente.

Mediante el ANOVA tabla B51 existen diferencias significativas entre las medias de la gravedad específica del jugo a 45°C de un tratamiento y otro, debido a que ($p < 0,05$). Tukey HSD al 95% de confianza identificó a la mandarina de Patate verde como el tratamiento que obtuvo el valor más alto de gravedad específica del jugo a 45°C (1.017), tabla B52.

Utilizando las ecuaciones planteadas por Alvarado y Romero.1991, se obtuvo el valor de gravedad específica para el jugo de mandarina a 45°C, siendo este 1.039.

DENSIDAD A 5°C

Los valores promedio de la densidad a 5°C del jugo de la mandarina proveniente de dos Cantones (Patate y Baños) en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) resultaron los siguientes 1025, 1023, 1018 y 1021, 1017, 1012 [Kg/m³] respectivamente, la densidad del jugo disminuye conforme aumenta los grados de maduración de la fruta.

Según el Análisis de Varianza existe diferencias significativas entre un tratamiento y otro ($p < 0,05$), (tabla B53). Tukey HSD al 95% de confianza definió al jugo de la mandarina de Patate verde (1025 Kg/m³) y Baños maduro (1012 Kg/m³) como los tratamientos que obtuvieron el valor más alto y bajo de la densidad del jugo a 5°C respectivamente, tabla B54.

Alvarado y Romero.1991 afirman que entre 10°C y 80°C, el efecto de la temperatura sobre la densidad de jugos no es lineal; la relación es curvilínea con características propias para cada fruta, establecieron la siguiente ecuación:
 $(DJ) = a' - b' (T) + c' (T)^2 - d' (T)^3$

Dónde: (DJ) es la densidad del jugo; a', b', c' y d' son los coeficientes y T es la temperatura en °C, aplicando esta ecuación la densidad a 5°C para el jugo de mandarina fue 1041,38 [Kg/m³], este valor es superior a los determinados experimentalmente.

DENSIDAD A 15°C

Los valores promedios de densidad a 15°C obtenidos para el jugo de la mandarina de Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro fueron 1022, 1019, 1016 y 1018, 1015, 1009 [Kg/m³] respectivamente. La densidad del jugo de la mandarina proveniente de dos zonas de cultivo, tiene

una relación inversamente proporcional al grado de maduración, es decir la densidad disminuye conforme aumentan los grados de maduración de la fruta.

La tabla de ANOVA determinó ($p < 0,05$), que existe diferencia significativa entre los tratamientos (tabla B55). Tukey HSD al 95% de confianza estableció al jugo de la mandarina proveniente del Cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración verde como el que presentó el valor más alto de la densidad del jugo a 15°C (1022), tabla B56.

Según la ecuación planteada por Alvarado y Romero.1991 se obtuvo el valor de 1038.36 [Kg/m³] para la densidad del jugo de mandarina a 15°C. los valores determinados experimentalmente resultaron inferiores al valor reportado.

DENSIDAD A 25°C

Los valores promedios de la densidad del jugo a 25°C de la mandarina proveniente de dos Cantones (Patate y Baños) en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) fueron: 1019, 1016, 1012 y 1015, 1012, 1006 [Kg/m³], la densidad del jugo a 25 °C disminuye conforme aumenta los grados de maduración de la fruta.

El Análisis de Varianza que se presenta en la tabla B57 determinó que existe diferencia estadísticamente significativa entre un tratamiento y otro con un valor ($p < 0,05$), Tukey HSD al 95% de confianza identificó a la mandarina de Patate verde como la que presentó el mayor valor de densidad a 25°C (1019 Kg/m³), tabla B58.

Mediante la ecuación propuesta por Alvarado y Romero.1991 se calculó el valor de la densidad a esta temperatura; siendo este 1035.43 [Kg/m³], valor superior a los establecidos experimentalmente.

DENSIDAD A 35°C

Los valores promedios de la densidad a 35°C, del jugo de la mandarina proveniente de dos zonas de cultivo (Patate y Baños), en sus tres grados de

maduración (verde, pintón y maduro) fueron los siguientes 1014, 1008, 1005 y 1010, 1007, 1002 [Kg/m³] respectivamente; la densidad del jugo a 35°C disminuye conforme aumentan los grados de maduración de la fruta.

El Análisis de Varianza determinó ($p < 0,05$), existe diferencia significativa entre los tratamientos (tabla B59), Tukey HSD al 95% de confianza estableció que el jugo de la mandarina de Patate verde (1014 Kg/m³) y Baños maduro (1002 Kg/m³) obtuvieron el valor más alto y bajo de densidad a 35°C respectivamente, tabla B60.

Alvarado y Romero.1991, definieron una ecuación para el cálculo de la densidad respecto a la temperatura, obteniendo 1032.35 [Kg/m³] para la densidad del jugo a 35°C.

DENSIDAD A 45°C

La densidad del jugo de la mandarina, disminuye conforme aumentan los grados de maduración y la temperatura, por lo que los valores promedio de la densidad del jugo a 45°C, de las mandarinas provenientes de dos zonas de cultivo (Patate y Baños), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) fueron 1007, 1006, 1003 y 1004, 1001, 996 [Kg/m³] respectivamente.

En la tabla B61 se presenta el ANOVA para esta respuesta experimental, existe diferencia estadísticamente significativa entre un tratamiento y otro con ($p < 0,05$), Tukey HSD al 95% de confianza estableció al jugo de la mandarina de Patate en el grado de maduración verde como la que obtuvo el mayor valor de densidad a 45°C (1007 Kg/m³), tabla B62.

Según la ecuación planteada por Alvarado y Romero.1991, se estableció que 1028.86 [Kg/m³] es el valor de la densidad del jugo de mandarina a 45°C, el valor es superior a los determinados experimentalmente.

CALOR ESPECÍFICO

El calor específico es una propiedad intensiva de la materia, por lo que es representativo de cada materia; cuanto mayor es el calor específico de las sustancias, más energía calorífica se necesita para incrementar la temperatura. Valores promedio de: 3568, 3565, 3543 y 3624, 3594, 3550 [J/KgK] fueron determinados en jugo de mandarina, proveniente de los Cantones Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro respectivamente. El calor específico (C_p) disminuye conforme aumentan los grados de maduración de la fruta.

El Análisis de Varianza determinó ($p < 0,05$), existe diferencia significativa entre los tratamientos (tabla B63), Tukey HSD al 95% de confianza identificó al jugo de la mandarina de Baños verde como la que obtuvo el valor más alto de calor específico (3624), tabla B64.

Según Helman y Singh (1993) el calor específico aumenta con la humedad del producto.

Dickerson (1969), presentó una ecuación adecuada para jugos de frutas, relaciona el calor específico con la humedad, cuando esta es superior al 50%, en la cual se obtuvo que 3891.31 [J/KgK] es el valor de C_p para el jugo de mandarina.

Según la ecuación definida por Alvarado y Moreno.1987 para el C_p , como función de la humedad se obtuvo el valor de 3533.46 [J/KgK] para el jugo de la mandarina.

DIFUSIVIDAD TERMICA

Los valores promedios de difusividad térmica en el jugo de la mandarina proveniente del Cantón Patate, sector San Javier, Cantón Baños, sector Ulba en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), fueron 1.29E-07, 1.38E-07, 1.50E-07 y 1.31E-07, 1.42E-07, 1.57E-07 [m²/s] respectivamente; la difusividad térmica aumenta conforme aumenta el grado de maduración de la fruta.

Según el Análisis de Varianza que se reporta en la tabla B65, existe diferencia significativa entre la media de un tratamiento y otro con un valor ($p < 0,05$). La prueba de Comparación Múltiple de Tukey HSD al 95% de confianza identificó al jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración verde como el tratamiento que obtuvo el mayor valor de difusividad térmica ($1.57 \text{ E-}07 \text{ m}^2/\text{s}$), tabla B66.

Utilizando la ecuación planteada por Dickerson.1969, para la difusividad térmica del alimento en función del contenido de agua, se obtuvo $1.33\text{E-}07[\text{m}^2/\text{s}]$ para el jugo de la mandarina.

VISCOSIDAD A 5°C

En el jugo de mandarina proveniente de dos zonas de cultivo (Patate y Baños) en el grado de maduración (verde, pintón y maduro) los resultados de viscosidad fueron: $1.88\text{E-}03$, $2.23\text{E-}03$, $1.88\text{E-}03$ y $2.49\text{E-}03$, $1.84\text{E-}03$, $2.46\text{E-}03$ [Pa.s] respectivamente, el grado de maduración no es una variable que permita evaluar la viscosidad del jugo a 5°C, el Análisis de Varianza, tabla B67 determinó diferencias significativas entre un tratamiento y otro con un valor ($p < 0,05$).

La prueba de comparación múltiple de rangos, Tukey HSD al 95% de confianza estableció que el jugo de la mandarina de Baños verde obtuvo el valor más alto ($2.49\text{E-}03\text{Pa.s}$) y el jugo de la mandarina de Baños pintón el valor más bajo ($1.84 \text{E-}03 \text{ Pa.s}$) de viscosidad a 5°C, (tabla B68).

Alvarado. 1993 publicó datos de viscosidad para jugos de doce frutas, en donde determina que $2.95\text{E-}03[\text{Pa.s}]$ es el valor de viscosidad para el jugo de mandarina a 5°C.

VISCOSIDAD A 15°C

Los valores promedio de la viscosidad del jugo a 15°C de las mandarinas provenientes de Patate y Baños, en los grados de maduración: verde, pintón y maduro fueron $1.75\text{E-}03$, $1.81\text{E-}03$, $1.47\text{E-}03$ y $1.95\text{E-}03$, $1.58\text{E-}03$, $1.69\text{E-}03$ [Pa.s] respectivamente. El Análisis de Varianza determinó ($p < 0,05$), existe diferencias significativas entre los tratamientos, (tabla B69). Tukey HSD al 95%

de confianza identificó al jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración verde como la que obtuvo el mayor valor de viscosidad térmica a 15°C (1.95E-03 Pa.s), Tabla B70.

Alvarado. 1993 publicó datos de la viscosidad de jugos de doce frutas, en donde determina que 2.44E-03[Pa.s] es el valor de viscosidad para el jugo de mandarina a 15°C.

VISCOSIDAD A 25°C

Los valores promedio de la viscosidad del jugo de la mandarina proveniente de los Cantones Patate y Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro fueron 1.02E-03, 1.00E-03, 1.35E-03 y 1.10E-03, 1.29E-03, 1.47E-03 [Pa.s] respectivamente. En el jugo de la fruta madura se encuentra los valores más altos de viscosidad.

El Análisis de Varianza, tabla B71 identificó diferencias estadísticamente significativas entre un tratamiento y otro con ($p < 0,05$); Tukey HSD al 95% de confianza determinó al jugo de la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro como el que obtuvo el mayor valor de viscosidad a 25°C (1.35 E-03 Pa.s), tabla B72.

Alvarado, 1993 obtuvo 1.79E-03 Pa.s de viscosidad para el jugo de mandarina a 25°C.

VISCOSIDAD A 35°C

Los valores promedio de viscosidad del jugo de la mandarina proveniente de dos Cantones (Patate y Baños) en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) a 35°C fueron respectivamente: 0.79E-03, 0.80E-03, 0.98E-03 y 0.90E-03, 1.04E-03, 1.16E-03 [Pa.s]. El valor más alto de viscosidad del jugo a 35°C se obtuvo con la fruta madura, en cambio con la fruta en estado verde el valor fue más bajo.

El Análisis de Varianza estableció ($p < 0,05$), existe diferencia significativa entre la media de la viscosidad del jugo a 35°C de un tratamiento y otro, (tabla B73). Tukey HSD al 95% de confianza indicó que la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro obtuvo el valor más alto de viscosidad del jugo a 35°C (1.16 E-03 Pa.s), tabla B74.

Alvarado. 1993 publicó datos de viscosidad del jugo de 12 frutas, entre ellas la mandarina, el valor de 1.30E-03 [Pa.s] fue reportado para la viscosidad del jugo de mandarina a 35°C; valor superior a los calculados experimentalmente.

VISCOSIDAD A 45°C

Los valores promedio para el jugo de mandarina de Patate y Baños en el grado de maduración verde, pintón y maduro fueron 0.65E-03, 0.71E-03, 0.72E-03 y 0.77E-03, 0.83E-03, 0.95E-03 [Pa.s] respectivamente. Según la tabla B75 de ANOVA existen diferencias estadísticamente significativas entre la media de un tratamiento y otro, con ($p < 0,05$).

Tukey HSD al 95% de confianza identificó al jugo de la mandarina de Baños maduro como la que tiene el valor más alto (0.95 E-03 Pa.s) y a la mandarina de Patate verde como la de valor más bajo (0.65 E-03 Pa.s) de viscosidad del jugo a 45°C, tabla B76.

Alvarado. 1993 publicó datos de viscosidad del jugo de 12 frutas, reportando 0.99 E-03 [Pa.s] como el valor de la viscosidad del jugo de mandarina a 45°C que resulta ser más alto al obtenido en esta investigación.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LAS MEJORES CORRELACIONES

En la figura N°1 del Anexo D se visualiza la relación entre peso en kilogramos y tamaño en metros de la mandarina de Patate en el grado de maduración verde y maduro, los coeficientes de correlación son altos siendo estos (0,922 y 0,954) para la mandarina de Patate en estado verde y maduro respectivamente, esto quiere decir que estas dos propiedades están íntimamente relacionadas una con la otra.

En la figura N°2 del Anexo D se observa la relación existente entre el volumen en metros cúbicos y el tamaño en metros de la mandarina de Patate, los valores de los coeficientes de correlación son altos, siendo estos (0,954 y 0,92) para la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro respectivamente. Con estos valores se puede concluir que existe una correlación alta entre estas dos propiedades.

En el figura N°3 del Anexo D, se presenta la relación entre volumen en metros cúbicos y peso en kilogramos de la mandarina de Patate, llegando a concluir que estas dos propiedades presentan buena correlación, pues se observa coeficientes de correlación altos, los mismos que son 0,999 para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), por lo que se puede decir que estas dos propiedades están íntimamente relacionadas entre sí.

En la figura N°4 del Anexo D, se observa la relación entre el peso de pulpa en porcentaje y el peso de la cáscara en porcentaje, de la mandarina proveniente del cantón Patate, estas dos propiedades están correlacionadas pues los coeficientes de correlación son los siguientes: (0,98; 0,983 y 0,99) para la mandarina de Patate en los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) respectivamente.

En la figura N°5 del Anexo D, se observa la relación entre la propiedad peso en kilogramos y tamaño en metros de la mandarina proveniente del Cantón Baños, sector Ulba, la correlación entre estas dos propiedades es buena, puesto que tienen los siguientes coeficientes de correlación (0,937 y 0,955) para los grados de maduración verde y maduro respectivamente.

En la figura N°6 del Anexo D se visualiza la relación existente entre volumen en metros cúbicos y el tamaño en metros para la mandarina proveniente del Cantón Baños, cuyos coeficientes de correlación son altos, (0,937 y 0,955) para los grados de maduración verde y pintón respectivamente. Mediante estos valores se concluye que estas dos propiedades tienen una muy buena correlación.

En la figura N°7 del Anexo D, se observa la relación entre volumen en metros cúbicos y peso en kilogramos para la mandarina proveniente del Cantón Baños, como se observa los coeficientes de correlación son muy altos, tal es así que tanto para la mandarina en el grado de maduración pintón y maduro el coeficiente es 0,999 y para la mandarina en el grado de maduración verde es 1,

lo cual indica que sabiendo el peso de la fruta se puede conocer su volumen, pues están dos propiedades están íntimamente relacionadas.

En la figura N°8 del Anexo D, se muestra la relación existente entre el peso de la pulpa de la fruta en porcentaje y el peso de la cáscara de la fruta en porcentaje, los valores de los coeficientes de correlación de la mandarina de Baños en sus tres grados de maduración, (verde, pintón y maduro) son los siguientes: (0,985, 0,983 y 0,99) para la mandarina de Baños en estado verde, pintón y maduro respectivamente.

En las figuras N°9 y 10 del Anexo D se presenta la relación que existe entre el porcentaje de Sólidos totales y porcentaje de humedad de la pulpa de mandarina de las dos zonas de cultivo (Patate y Baños) y en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), obteniéndose una correlación perfecta equivalente a 1 en todos los casos.

En la figura N°11 del Anexo D, se observan la correlación existente entre el porcentaje sólidos totales y porcentaje de humedad del jugo de la mandarina de Patate, siendo esta una correlación perfecta, pues los coeficientes de correlación para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) es 1. Esto quiere decir que sabiendo el valor de la una propiedad se puede estimar el valor de la otra propiedad, pues están íntimamente relacionadas.

En la figura N°12 del anexo D, se presenta la relación entre la densidad a 5°C en kilogramos por metro cúbico y la gravedad específica a 5°C del jugo de mandarina de Patate en sus tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), siendo los coeficientes de correlación 1 para todos los casos, esto quiere decir que existe una buena relación entre estas dos propiedades.

En la figura N°13 del anexo D, se presenta la densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y la gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, el coeficiente de correlación es 1 para los tres grados de maduración: verde, pintón y maduro.

En la figura N°14 del anexo D, se presenta la relación existente entre la densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico y la gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, el coeficiente de correlación es 1 para los tres grados de maduración: verde, pintón y maduro.

En la figura N°15 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 35°C del jugo de la mandarina proveniente del Cantón Patate, el coeficiente de correlación es 1 para los tres grados de maduración: verde, pintón y maduro.

En la figura N°16 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate, presenta buena relación, puesto que su coeficiente de correlación es 1 para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro).

En la figura N°17 del anexo D, se observa la relación entre gravedad específica a 25°C y gravedad específica a 15°C del jugo de mandarina de Patate, teniendo como coeficientes de correlación a los siguientes valores (0,9375; 0,8169 y 0,8793) para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro).

En la figura N°18 del anexo D, se muestra la relación entre la densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Áptate, presenta una buena relación, con coeficientes de correlación altos (0,9375; 0,8169 y 0,8793) para los tres grados de maduración (verde pintón y maduro) respectivamente.

En la figura N°19 se observa la relación entre la densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate, presentando los siguientes coeficientes de correlación (0,9375; 0,8169y 0,8793) para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) respectivamente.

En la figura N°20 del anexo D, se presenta la relación entre Calor específico en Joules por kilogramo kelvin y sólidos solubles en °Brix del jugo de mandarina proveniente del cantón Patate, se presenta una alta correlación entre estas dos propiedades siendo los coeficientes de correlación los siguientes (0,99 y 0,9341) para los grados de maduración verde y pintón respectivamente.

En la figura N°21 del anexo D, se presenta la relación entre gravedad específica a 45°C y la gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, estas dos propiedades tienen buena relación entre sí, por lo que sus coeficientes de correlación son: (0,8962 y 0,8429) para los grados de maduración verde y maduro respectivamente.

En la figura N°22 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 45°C del jugo de mandarina proveniente del Cantón Patate, sector San Javier, cuya relación es buena pues los coeficientes de correlación son altos 0,8962 y 0,8429 para los grados de maduración verde y maduro respectivamente.

En la figura N°23 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y densidad a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del Cantón Patate, la correlación es muy buena, pues sus coeficientes de correlación son los siguientes: (0,8962 y 0,8429) para los grados de maduración verde y maduro respectivamente.

En la figura N°24 del anexo D, se observa la relación entre la densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración verde, esta relación presenta un coeficiente de correlación alto 0,8962.

En la figura N°25 del anexo D, se presenta la relación entre la gravedad específica a 35°C y la gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en el grado de maduración verde, como se observa existe una muy buena relación pues el coeficiente de correlación es 0.9506.

En la figura N°26 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración verde, presenta un coeficiente de correlación positivo igual a 0.9506.

En la figura N°27 del anexo D se observa la relación entre densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en el grado de maduración verde, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa, con un coeficiente de correlación de 0,9456.

En la figura N°28 del anexo D, se observa la relación entre la densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico y la gravedad específica a 35°C del jugo de la mandarina de Patate en el grado de maduración verde, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa, pues si la una aumenta la otra también lo hará, el coeficiente de correlación es 0.9506.

En la figura N°29 del anexo D, se muestra la relación entre la densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y la gravedad específica a 35°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración verde, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa, pues su coeficiente de correlación es 0,9738.

En la figura N°30 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier y en el grado de maduración verde, como se muestra la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa, pues el coeficiente de correlación es de 0,9456.

En la figura N°31 del anexo D se observa la relación entre la densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico y la gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración verde, la correlación entre estas dos propiedades es directa y fuerte, pues su coeficiente de correlación es de 0,9738

En la figura N°32 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 35°C y densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración verde, entre estas dos propiedades existe una buena correlación, pues el coeficiente de correlación es 0,8981, cercana a 1 por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°33 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 35°C y densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración verde, en donde se presenta un coeficiente de correlación de 0,9506, por lo que se deduce que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa, es decir si la una aumenta, la otra también lo hará proporcionalmente.

En la figura N°34 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 45°C y densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico, de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración verde, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa, pues el coeficiente obtenido es 0,9456.

En la figura N°35 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 45°C y densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración verde, entre estas dos propiedades existe una muy buena correlación, con un coeficiente de correlación de 0,9738, cuyo valor es casi cercano a 1, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°36 del anexo D, se observa la relación entre viscosidad dinámica en Pascales por segundo y acidez en gramos de ácido cítrico en 1000centímetros cúbicos de producto, del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración pintón, la correlación es fuerte y directa con un coeficiente de correlación de 0,8433.

En la figura N°37 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 25°C y densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración pintón, con un coeficiente de correlación de 0,8169, como se observa la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°38 se muestra la relación entre la gravedad específica a 15°C y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración maduro, la correlación entre estas dos propiedades es buena, pues presentan un alto coeficiente de correlación como es 0,8613, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°39 del anexo D, se presenta la relación entre la gravedad específica a 45°C y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración maduro, estas dos propiedades presentan buena correlación, pues su coeficiente de correlación es 0,8201, indicando que existe una correlación fuerte y directa.

En la figura N°40 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración maduro, estas dos propiedades presentan buena correlación, lo que se demuestra con el coeficiente de correlación de 0,8613, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N° 41 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier y en el grado de maduración maduro, la correlación entre estas dos propiedades es buena pues su coeficiente de correlación es 0,8201, la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°42 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración maduro, el coeficiente de correlación entre estas dos propiedades es de 0,8613, indicando una correlación fuerte y directa.

En la figura N°43 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier, en el grado de maduración maduro, el coeficiente de correlación entre estas dos propiedades es 0,8201, lo que indica una correlación fuerte y directa.

En la figura N°44 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y densidad a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración maduro, el coeficiente de correlación entre estas dos propiedades es 0,8613, valor cercano a 1, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°45 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 45°C y densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración maduro, la correlación entre estas dos propiedades es buena, pues el coeficiente de correlación es 0,8201, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°46 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 25°C y densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Patate, sector San Javier en el grado de maduración maduro, existe buena correlación entre estas propiedades, pues el coeficiente de correlación es 0,8793, considerándose entonces a la correlación como fuerte y directa.

En la figura N°47 del anexo D, se observa la relación entre sólidos totales y humedad en porcentajes del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, la correlación entre estas dos propiedades es perfecta, pues el coeficiente de correlación es 1, para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), además la correlación es directa, es decir si la una propiedad aumenta o disminuye la otra también lo hará proporcionalmente.

En la figura N°48 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en donde se muestra un coeficiente de correlación de 1 para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), por lo que la correlación entre estas dos propiedades es perfecta y directa.

En la figura N°49 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), en todos los casos se obtuvo un coeficiente de correlación de 1, por ende la correlación entre estas dos propiedades es perfecta y directa.

En la figura N°50 del anexo D, se presenta la relación entre gravedad específica a 35°C y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, la correlación entre estas dos propiedades es perfecta pues el coeficiente de correlación es 1 para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), además la correlación es directa.

En la figura N°51 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, el coeficiente de correlación es 1 para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), por lo que la correlación es perfecta y directa.

En la figura N°52 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro), con un coeficiente de correlación de 0,9368; 0,9561 y 0,9789 respectivamente, los valores son cercanos a 1, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°53 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 35°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector, Ulba, se obtuvo los siguientes coeficientes de correlación 0,9368; 0,9561 y 0,9789 para los tres grados de maduración (verde pintón y maduro) respectivamente, estos valores son muy cercanos a 1, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°54 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 35°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) se obtuvo un coeficiente de correlación de 1, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es perfecta y directa.

En la figura N°55 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, la correlación entre estas dos propiedades es perfecta y directa, pues los coeficientes de correlación son 1 para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro).

En la figura N°56 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 35°C y densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, para los tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) se obtuvo un coeficiente de correlación de 0,9368; 0,9489 y 0,9789 respectivamente, estos valores son cercanos a 1, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°57 del anexo D, se presenta la relación entre gravedad específica a 15°C y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, para los grados de maduración verde y maduro, se obtuvo los siguientes coeficientes de correlación 0,9721 y 0,9517, estos valores son cercanos a 1, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°58 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba en el grado de maduración verde y maduro, cuyos coeficientes de correlación son los siguientes 0,9721 y 0,9517

respectiva, estos valores son cercanos a 1 por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°59 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración verde y maduro, cuyos coeficientes de correlación son 0,9721 y 0,9517 respectivamente, estos valores son cercanos a 1 por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°60 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 15°C y densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración verde y maduro, los coeficientes de correlación entre estas dos propiedades es 0,9721 y 0,9517 respectivamente, como se nota la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°61 del anexo D, se muestra la relación entre gravedad específica a 25°C y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración pintón y maduro, cuyos coeficientes de correlación son 0,9644 y 1 respectivamente, los valores son muy altos, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte en el grado de maduración pintón y perfecta en el maduro, aunque en los dos grados de maduración la correlación es directamente proporcional.

En la figura N°62 del anexo D, se observa la relación entre la gravedad específica a 35°C y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, los coeficientes de correlación son 0,9489 y 0,9789 para los grados de maduración pintón y maduro respectivamente, como se nota los valores son cercanos a 1, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°63 del anexo D, se presenta la relación entre gravedad específica a 45°C y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración pintón y maduro, cuyos coeficientes de correlación son 0,8171 y 0,9558 respectivamente, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°64 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración pintón y maduro, los coeficientes de correlación entre estas dos propiedades son 0,9644 y 1,000, como se nota los valores son muy altos, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°65 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, los coeficientes de correlación entre estas dos propiedades son 0,9489 y 0,9789 para los grados de maduración pintón y maduro respectivamente, los valores son cercanos a 1, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°66 del anexo D se muestra la relación entre densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 15°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en los grados de maduración pintón y maduro, cuyos coeficientes de correlación son 0,8171 y 0,9558 respectivamente. Los valores de los coeficientes son altos y cercanos a 1, por lo que la correlación entre las dos propiedades es fuerte y directa.

En La Figura N°67 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte, pues los coeficientes de correlación son 0,9644 y 1,000 para los grados de maduración pintón y maduro respectivamente.

En la figura N°68 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 35°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, los coeficientes de correlación son 0,9489 y 0,9789 para los grados de maduración pintón y maduro respectivamente. La correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°69 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en los grados de maduración pintón y maduro, cuyos coeficientes de correlación son 0,8171 y

0,9558 respectivamente. La correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°70 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 25°C y densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, los coeficientes de correlación son 0,9644 y 1, para los grados de maduración pintón y maduro respectivamente, como se nota los coeficientes son bastante altos, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N° 71 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 35°C y densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en los grados de maduración pintón y maduro, cuyos coeficientes de correlación son 0,9789 y 0,9489 respectivamente. La correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°72 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 45°C y densidad a 15°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte, pues los coeficientes de correlación son 0,8171 y 0,9558 para los grados de maduración pintón y maduro respectivamente.

En la figura N°73 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 35°C y densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, existe buena correlación entre estas dos propiedades, pues los coeficientes de correlación son 0,9561 y 0,8789 para los grados de maduración pintón y maduro respectivamente. La correlación es fuerte y directa.

En la figura N°74 del anexo D, se observa la relación entre calor específico en Joules por kilogramo kelvin y sólidos solubles en °Brix del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, el coeficiente de correlación es 0.9053, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°75 del anexo D, se presenta la relación entre gravedad específica a 25°C y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, cuyo coeficiente

de correlación es 0,9517, este valor es cercano a 1, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°76 del anexo D, se observa la relación entre gravedad específica a 35°C y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba en el grado de maduración maduro, el coeficiente de correlación es 0,9317, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°77 del anexo D, se presenta la relación entre gravedad específica a 45°C y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba en el grado de maduración maduro, cuyo coeficiente de correlación es 0,9407, cuyo valor es cercano a 1 por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N° 78 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, cuyo coeficiente de correlación es 0,9517, valor cercano a 1, por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°79 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, cuyo coeficiente de correlación es 0,9317, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa, es decir si la una aumenta o disminuye la otra también lo hará proporcionalmente.

En la figura N°80 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 5°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte, pues su valor de coeficiente de correlación es 0,9407, además la correlación es directa.

En la figura N°81 del anexo D, se presenta la relación entre gravedad específica a 45°C y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, con un

coeficiente de correlación de 0,9558, por lo que la correlación entre estas propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°82 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, la correlación es bastante fuerte, pues el coeficiente de correlación es de 0,9517.

En la figura N°83 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, cuyo coeficiente de correlación es 0,9558, valor cercano a 1, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°84 del anexo D, se presenta la relación entre gravedad específica a 45°C y gravedad específica a 25°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, la correlación entre las dos propiedades es fuerte, pues presenta un coeficiente de correlación de 0,9574.

En la figura N°85 del anexo D, se observa la relación entre la densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 35°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, presenta un coeficiente de correlación de 0,9317, valor cercano a 1, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°86 del anexo D se muestra la relación entre densidad a 45°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 35°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, cuyo coeficiente de correlación es 0,9574, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°87 del anexo D, se muestra la relación entre densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, entre estas dos propiedades existe buena correlación pues

presenta un coeficiente de correlación de 0,9407, por lo que se puede decir que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°88 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, cuyo coeficiente de correlación es 0,9558, valor cercano a 1 por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°89 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico y gravedad específica a 45°C del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa pues el coeficiente de correlación es 0,9574.

En la figura N°90 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 25°C y densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, con un coeficiente de correlación de 0,9517, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°91 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 35°C y densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, la correlación es fuerte y directa, con un coeficiente de correlación de 0,9317.

En la figura N°92 del anexo D, se presenta la relación entre densidad a 45°C y densidad a 5°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, cuyo coeficiente de correlación es 0,9417, valor cercano a 1, por lo que la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa.

En la figura N°93 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 45°C y densidad a 25°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, cuyo coeficiente de correlación es 0,9558, como se nota el valor es cercano a 1 por lo que la correlación es fuerte y directa.

En la figura N°94 del anexo D, se observa la relación entre densidad a 45°C y densidad a 35°C en kilogramo por metro cúbico del jugo de la mandarina proveniente del cantón Baños, sector Ulba, en el grado de maduración maduro, la correlación entre estas dos propiedades es fuerte y directa, pues presenta un coeficiente de correlación de 0,9574.

4.2. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Mediante el programa estadístico Statgraphics Centurión se estimó el análisis de varianzas para cada una de las propiedades de la fruta, pulpa y jugo, que establece diferencia significativa entre tratamientos lo que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa para todas las características físicas y químicas, es decir el grado de maduración y zona de cultivo influyen en las características físicas y químicas de la mandarina.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El grado de maduración (verde, pintón y maduro) y la zona de cultivo (Cantón Patate, sector San Javier y Cantón Baños, sector Ulba) influyeron en las características físicas y químicas de la mandarina (*Citrus reticulata*), por lo que en todas las determinaciones se obtuvieron valores diferentes ya sea por zona de cultivo y grado de maduración, es decir las características son independientes de las variables de estudio, lo cual se comprobó con el programa estadístico Statgraphics Centurión, pues se presentó diferencia significativa en la tabla de ANOVA para cada una de las características físicas y químicas realizadas en el presente trabajo y con la Prueba de Comparación Múltiple de Rangos, Tukey se determinó el valor más alto y bajo correspondientes a cada característica física y química ya sea en la fruta, pulpa o jugo.
- Se estimó que el grado de maduración (verde, pintón y maduro) influyeron en las características físicas y químicas de la mandarina, en fruta pulpa y jugo, los valores de algunas características incrementaron conforme aumentan los grados de maduración de la fruta, como es el caso de los sólidos solubles y otras disminuían como es la acidez.
- Se determinó que la zona de cultivo tiene una gran influencia en las características físicas y químicas de la mandarina, sobre todo en las características analizadas en la fruta entera se pudo observar grandes cambios, ya sea en su forma, tamaño, peso, volumen, color de piel, porcentaje de cascara y semilla, densidad, gravedad específica entre otras, es decir a simple vista la mandarina proveniente del cantón Patate es diferente a la mandarina de Baños.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar la medición de viscosidad del jugo de la mandarina con otro tipo de viscosímetro, puede ser el viscosímetro de Oswald.
- Determinar la densidad del jugo de mandarina a diferentes temperaturas mediante el método picnómetro.
- Utilizar un programa computarizado para establecer los valores de algunas propiedades físicas, tales como: calor específico, difusividad térmica y conductividad térmica.
- Establecer algún otro método para determinar valores de gravedad específica en frutas enteras, para obtener mayor precisión en los resultados.
- Comparar la efectividad de algunos métodos como: túnel de secado, balanza infrarroja, estufa, etc. para la determinación de Humedad en futa, pulpa y jugo de mandarina.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 TEMA

“DISEÑO DE UN CURSO DE CAPACITACIÓN SOBRE LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA MANDARINA PARA LA ASOCIACIÓN DE LOS PRODUCTORES DEL CANTÓN PATATE”

6.2 DATOS INFORMATIVOS

Lugar de realización: Asociación de Productores de Patate

Provincia: Tungurahua

Ubicación: Caserío San Javier – Patate

Beneficiarios: Agricultores, comerciantes y consumidores

Equipo técnico responsable: Egda. Silvia Aguagüña, Ing. Mg. Dolores Robalino

6.3 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La mandarina es el fruto de las diferentes especies de cítricos llamados comúnmente mandarino, entre ellas *Citrus reticulata*, *Citrus unshiu*, *Citrus reshni*, así como sus híbridos, incluyendo *Citrus x tangerina*, cuya taxonomía está discutida. Pertenece al grupo de frutos llamados hesperidios y su pulpa está formada por un considerable número de gajos llenos de zumo o jugo; el cual contiene mucha vitamina C, flavonoides y aceites esenciales. Es el cítrico más parecido a la naranja, aunque de menor tamaño, sabor más aromático y con

mayor facilidad para quitar su piel en la mayoría de las variedades, así como una acidez ligeramente inferior y una mayor proporción de azúcares simples. Estas propiedades hacen que se considere una golosina natural de fácil consumo para jóvenes y ancianos. (Notribonum. 2013).

Los cítricos se originaron hace unos 20 millones de años en el sudeste asiático. Desde entonces hasta ahora han sufrido numerosas modificaciones debidas a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre, son cultivados por sus frutos de agradable sabor, sin semillas y muy fáciles de pelar, lo que hacen que sean muy atractivos para el consumidor. Han alcanzado su máximo desarrollo en las áreas subtropicales (30-40° latitud N y S). En estas áreas la producción es estacional y la calidad del fruto para el consumo en fresco es excelente. La producción de mandarinas muestra un ritmo creciente más acusado que el de las naranjas (Info Agro. 2012).

Aun no existen estadísticas sobre áreas bajo cultivo o abastecimiento y consumo de mandarinas, se puede estimar que el movimiento comercial de esta fruta por muchos años bastante limitado se ha incrementado en las tres últimas décadas hasta ser tan importante como el de las toronjas. La buena calidad de la fruta, su atractivo color, el poseer poca o ninguna semilla y la facilidad de pelado hacen que tenga muy buena aceptación en el mercado nacional.

La estación de cosecha de mandarinas se extiende durante varios meses, debida principalmente a las diferentes épocas de maduración de las distintas variedades. La Satsuma, en el mes de Mayo y se prolonga hasta Octubre o inicios de Noviembre (Batchelor, L.D. y Webber, H.J. 1948).

6.4 JUSTIFICACIÓN

En la provincia de Tungurahua hay varios Cantones que se dedican a la producción de diversas frutas, entre ellos se destaca el cantón Patate, muy conocido por su gran producción de mandarinas.

La mandarina es un cítrico que posee una gran cantidad de nutrientes, por lo que lo que es muy utilizado para enfermedades del Sistema inmunológico.

Los productores de mandarinas del cantón Patate no aprovechan la producción en su totalidad, ya que cuando hay grandes demandas de mandarinas, estas se secan en las mismas plantas o se caen al suelo y son aprovechadas por los insectos.

No es concebible que una fruta que aporte muchos beneficios para la salud sea desperdiciada de esa manera, razón por la cual es necesario brindar una capacitación sobre la industrialización de esta apreciada fruta a los productores del Cantón Patate, con la finalidad de que no solo comercialicen sus productos sino también lo industrialicen obteniéndose derivados como pulpas y jugos que fácilmente se pueden incorporar a la dieta diaria. Además la tecnología a aplicarse no es complicada por lo que cualquier persona lo puede hacer sin ningún problema.

6.5 OBJETIVOS

Objetivo General

- Capacitar sobre la industrialización de la mandarina (*Citrus reticulata*) para obtener subproductos como pulpas y jugos.

Objetivos Específicos

- Elaborar el material didáctico necesario para la presentación del curso de capacitación.
- Monitorear los conocimientos adquiridos en el curso mediante la realización de un taller.

6.6 ANALISIS DE FACTIBILIDAD

EL Análisis de factibilidad es de carácter socio-económico, además de ello es de beneficio social, por lo que la industrialización de la mandarina puede ser implementada para pequeños y grandes productores, quienes sabrán aprovechar la materia prima, y así obtener un producto nuevo, que contenga

características físico- químicas, microbiológicas, nutricionales y sensoriales aceptables por los consumidores.

Es factible realizar el curso de capacitación ya que busca dar información sobre una parte de la tecnología de elaboración al obtener pulpas y jugos de mandarina.

Tabla N°2 -Valores Económicos de la propuesta

CONCEPTO	COSTO (Dólares)
Expositores	800
Equipos	25
Materias Primas	50
Material de escritorio	50
Alimentación	30
Imprevistos	250
Transporte	50
Total USD	1255

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

6.7 FUNDAMENTACIÓN

Las mandarinas son los cítricos más pequeños y más fáciles de pelar. No contienen semillas y son jugosas y aromáticas. La corteza, de grosor variable según variedades, es de un anaranjado brillante. (Gonzales, C. 1960).

Según Molina. J. 2012, Las mandarinas contienen un 88% de agua, Hidratos de Carbono y mucha Fibra. Es excelente para las dietas adelgazantes debido sobre todo al ácido cítrico que contiene, entre otros. Ayudan a quemar grasa.

Las mandarinas contienen:

- Vitaminas: C mucha, Pro vitamina A, y en menor cantidad B1, B2, B3, B6.
- Minerales: Potasio, Calcio, Magnesio, Fósforo.

- Otros: Ácido Fólico, Ácido Cítrico (muchísimo), Acido oxálico, beta-caroteno, antioxidantes

Propiedades y beneficios. Recomendado para:

- Problemas de retención de líquidos (diurético).
- Ayudan a quemar grasa.
- Anticancerígenas,
- Hipertensión.
- Estrés.
- Colesterol.
- Anemia ferropénica.
- Desintoxicante y depuradora.
- Transito intestinal.
- Gota, artritis, reuma. Ácido úrico.
- Sistema inmunológico: Refuerza en la bajada de defensas, generación de glóbulos rojos y blancos. Resistencia ante las infecciones.
- Problemas cardiovasculares, enfermedades degenerativas.
- Tos, Catarros, Resfriados.
- Problemas de obesidad.
- Previene la buena formación del feto durante el embarazo.
- Mujeres embarazadas y en periodo de lactancia.
- Propiedades antisépticas en conductos urinarios y digestivos.
- Antiinflamatorio.
- Visión, cabello, uñas.
- Colágeno, huesos, diente

6.8 METODOLOGIA

Tabla N°3. MODELO OPERATIVO (Plan de Acción)

Fases	Metas	Actividades	Responsables	Recursos	Presupuesto	Tiempo
1. Formulación de la propuesta	Diseñar un curso de capacitación de la industrialización de la mandarina	Capacitación sobre conceptos generales, revisión bibliográfica y estudios aplicados a la industrialización de la mandarina	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$200	1mes
2.Desarrollo preliminar de la propuesta	Elaborar el material didáctico necesario para la presentación de la capacitación.	Uso de programas computarizados.	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$300	15 días
3.Implementación de la propuesta	Desarrollar una presentación en el curso de capacitación con el tema: Caracterización física y química de la mandarina	Exposición en el curso de capacitación	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$100	5 días
4. Evaluación de la propuesta	Monitorear los conocimientos adquiridos en el curso mediante talleres grupales e individuales.	Evaluación del taller	Investigador	Humanos Técnicos Económicos	\$100	2 días

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

Tabla N°4.- Plan de acción para el desarrollo de la capacitación

Cuándo?	Fecha idónea para capacitadores y miembros de la Asociación de productores
Dónde?	Asociación de productores de Patate, ubicado en el Caserío San Javier
Cómo?	Taller de capacitación
Por qué?	Por el conocimiento de las ventajas que proporciona industrializar la mandarina

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

6.9 ADMINISTRACIÓN

El desarrollo de la propuesta estará a cargo de los responsables del proyecto Ing.Mg. Dolores Robalino y Egda. Silvia Aguagüiña, con el fin de impartir conocimientos miembros de la Asociación de Productores del Cantón Patate.

Tabla N°5. Administración de la Propuesta

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
Sobreproducción de Materia prima	Materia prima desperdiciada	Industrializar la mandarina y obtener subproductos como pulpa y jugo.	Evaluar la aceptabilidad	Investigador: Silvia Aguagüiña e Ing. Mg. Dolores Robalino

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

6.10 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Tabla N°6. Previsión de la Evaluación

Preguntas Básicas	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Productores• Equipo investigador
¿Por qué evaluar?	Para industrializar la mandarina
¿Para qué evaluar?	Para brindar una nueva alternativa de consumo de la mandarina
¿Qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Tecnología utilizada• Resultados obtenidos• Producto terminado
¿Quién evalúa?	<ul style="list-style-type: none">• Tutor• Calificadores• Director del proyecto
¿Cuándo evaluar?	Durante todo el proceso de elaboración de subproductos
¿Cómo evaluar?	Mediante entrevistas
¿Con qué evaluar?	Guía de entrevistas

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Agustí, M. 2004. "Fruticultura". Mundi Prensa Libros S.A. Madrid, España. pp: 10.
2. Almeida, C. 2008, Refractometría (Índice de Refracción), Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Química, consultado el 27/3/2014, disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos59/refractometria/refractometria2.shtml>.
3. Aranceta, J.; Pérez, C. 2006. "Libro: Frutas, Verduras y Salud". pp: 12-20.
4. Alvarado, J de Dios, 2001 Métodos para Medir Propiedades Físicas en Industrias de Alimentos. Acribia. Zaragoza-España pp:1-3,49-51, 189-191.
5. Alvarado, J de Dios, 1996. Principios de Ingeniería Aplicados a Alimentos. OEA. Radio Comunicaciones. Quito- Ecuador pp: 524.
6. Alvarado, J de Dios. 1988 "Determinación de propiedades físicas y térmica en aceite, jugo, pulpa de hortalizas y frutas cultivadas en el Ecuador" UTA-FCIAL.
7. Alvarado, J de Dios.1993 Propiedades físicas de la leche en propiedades Físicas y análisis térmico de alimentos. Curso CYTED-RIPFADI. Ambato-Ecuador. Pp22.
8. Alvarado, J de Dios. 1984. Propiedades físicas de frutas. IV. Difusividad y conductividad térmica efectiva de pulpas. Latin American Applied Research, 24: 41-47.
9. Alvarado, J de Dios. And Romero ,C.H.1991.Physikalische Eigenshchaften von Fruchten-fichte and Viskositat von fruchtsaften in abhangingkeit von loslicher trockensubstanz and temperature.Flusessigues Obst, 58:pp18-22.
10. Alvarado, J de Dios; Moreno, C. 1987, Propiedades físicas de frutas III. Calor especifico de pulpa como función de su humedad. pp136.
11. Alvarado, J de Dios; Aguilera, J. 2002, Métodos para Medir Propiedades Físicas en Industrias de Alimentos, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España) PP. 202.
12. Batchelor, L.D., y Webber, H.J, 1948 (Eds). The citrus industry. II. Production the crop. Berkeley. University of California Press. pp: 93.
13. Beiser, A, 1978. Física Aplicada a la Tecnología y a la Ingeniería Traducción al Inglés por Guzmán A. y Spinel M. Mc Graw Hill. Bogotá- Colombia pp: 28.

14. Berger, H. 2004. "Cosecha, índices de madurez y manejo de frutas y hortalizas". Departamento de Producción Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. pp: 17.
15. Bolaños, V y Lara, E. 2004 Determinación de las Propiedades Físicas y Químicas del Arazá (*Eugenia stipitata*). Tesis previa a la obtención del título de Ingeniería en Alimentos, Otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, A través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Director de Tesis: Ing. Lenin Garcés MBA.
16. Boune, M. 1982. "Food Texture and Viscosity; Concept and Measurement", New York, USA. Academy Press pp: 199-200.
17. Brecia, F; Arents, J; et al 1970. "Métodos de Laboratorio Químico: Fundamentos de Química, México Ed. Continental pp.: 64,79, 110.
18. Cecchini, Tina y Cascante, María del Carmen. 1985. Prepare Ud misma Conservas de Frutas y Verduras. Editorial de Vecchi, S.A. Barcelona pp: 71.
19. Cheftel y colaboradores. 1989 "Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos" Ed. Acribia. pp: 4-26.
20. Cronquist, A. 1997. Introducción a la Botánica, CECOSA, Continental S.a. Primera Edición. México pp. 605-611.
21. Departamento de Agricultura. Depósito de documentos de la FAO. 2008. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas.
22. Dobles, C., Zúñiga, M. y García, J. 1998. "Investigación en educación: procesos, interacciones y construcciones". Ediciones Euned. pp: 25
23. Enciclopedia virtual, 2010, Paradigma Positivista, disponible en: www.eumed.net.
24. FAO.org 2010. Cosecha mundial de mandarina.
25. Fernández, N. 2007. "Reconocimiento de la madurez". Editorial Copyright. pp: 3-5.
26. Fernández, J.F. 2009. "Oferta a Empresas: Caracterización de Alimentos" disponible en: <http://www.ugr.es/~fqm297/Facilities/alimentos.htm>.
27. García, L. F. 1991. "Abonos y fertilizantes: regadío; trasplantes (botánica); cereales; hortalizas; leguminosas; fruto; piensos y forrajes". pp: 38.
28. Hans-dieter, B; Werner, G. 1988. Química de los Alimentos Ed. Acribia Zaragoza-España pp: 577-580.

29. Gonzáles, S, E. 1960. "El cultivo de los agrios". Madrid, Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. pp: 806.
30. Helman, D; Singh Pr. 1993. Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. Acibia España pp: 54-65,153-155.
31. Holguín, R. 2010, Determinación de pH, consultado el 28/3/2014 disponible en <http://www.scribd.com/doc/66446708/Determinacion-Del-Ph-5>
32. Info Agro. 2012 "El cultivo de las mandarinas", Copyright Infoagro Systems, S.L, consultado el 10/05/2013 disponible en <http://www.infoagro.com/citricos/mandarina.htm>.
33. INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2010, consultado el 25/11/2013, disponible en: www.inta.gov.ar/concordia.
34. Kolakowski, L. 1966. "La filosofía positiva". Madrid, Ediciones Cátedra. Pp: 16.
35. Meza, L. 2003. "El paradigma positivista y la concepción dialéctica del conocimiento", consultado el 4/01/2013, disponible en: <http://www.tecdigital.itcr.ac.cr/revistamatematica/ContribucionesV4n22003/meza/pag1.html>.
36. Miller, Agustine. 1978. "Química Básica", México Edición Harla. pp: 110, 242.
37. Molina. J. 2012, Mandarina, consultado el 10/12/2012 Disponible en: <http://www.euroresidentes.com/Alimentos/mandarinas.htm>.
38. Norma Ecuatoriana INEN 380. Conservas Vegetales. Determinación de Sólidos Solubles.1978-06.
39. Norma Ecuatoriana INEN 381. Conservas Vegetales. Determinación de Acidez Titulable 1985-12.
40. Norma Ecuatoriana INEN 382. Conservas Vegetales. Determinación del Extracto Seco (Sólidos totales).1985-12.
41. Norma Ecuatoriana INEN 388. Conservas Vegetales. Determinación de Sólidos en Suspensión.1978-07.
42. Norma Ecuatoriana INEN 391. Conservas Vegetales. Jugos de Frutas. Determinación de la Densidad Relativa 1978-07.
43. Norma Ecuatoriana NTE INEN 1751. Frutas Frescas Definición y Clasificación 1996-11.

44. Norma Ecuatoriana NTE INEN 1930 Frutas Frescas Mandarina Requisitos 1992-07.
45. Notribonum. 2013, Mandarina, consultado el 9/07/2013 disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Mandarina>.
46. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. F.A.O. 2013.
47. Ortiz y colaboradores. 2002. Determinación de las Propiedades Físicas y Químicas de la Pitahaya (*Cereus triangularis Haw*). Tesis previa a la obtención del título de Ingeniería en Alimentos, Otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, A través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Directos de Tesis Ing. Juan de Dios Alvarado.
48. Ríos, Evelyn. 2008 Universidad de San Martín de Porres, Ciclo: III, Lima, Perú. Consultado 26/03/2013 Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos57/produccionmandarinas/produccion-mandarinas2.shtml>.
49. Rojo, A. 1979. "Física, Mecánica y Termodinámica" .Delaware USA. Ed. Addison-Wesley-Iberoamericana pp.: 95.
50. Soler, J. 2006. "Cítricos, Variedades y técnicas de cultivo" ed. rev. edición. Mundiprensa. pp. 10-15, 17.
51. Streeter, V, L; Wylie, E. B.1979. "Mecánica de los fluidos", Bogotá-Colombia sexta Edición. McGraw-Hill. pp:9-20.
52. Terranova, Enciclopedia Agropecuaria. 1995. Ingeniería y Agroindustria Primera Edición. Terranova, Colombia-Bogotá pp: 110-121,199.
53. Touloukian y colaboradores. 1977. Thermophysical Properties of Matter, V. 13. American Society for Metals Handbook. New York. IFI/PLENUM pp: 3.
54. Tuparina, Y. 2005. Determinación de las Propiedades Físicas y Químicas de la Uva (*Vitis vinífera*). Tesis previa a la obtención del título de Ingeniería en Alimentos, Otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, A través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Director de tesis Ing. AL. Oswaldo Larrea.
55. Vergara, J. 1997. Consejos esenciales Vinos. pp: 7.
56. Watermarkl, Wili. 2006, consultao 05/10/2013 disponible en: <http://familiahogar.blogspot.com/2011/04/la-mandarina-ecuatoriana.html>.

57. Yauricasa, K. 2013, Refractometría, consultado 30/3/2014, disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/53377170/analisis-refractometria>

ANEXOS

ANEXO A

**TABLAS DE LOS VALORES PROMEDIO DE LAS
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS
REALIZADAS EN LA FRUTA ENTERA, PULPA Y
JUGO DE MANDARINA**

Tabla A1: Valores promedios de las propiedades físicas y químicas determinadas en la fruta entera.

Características físicas y químicas	Promedio± desviación estándar		
	Grado de maduración		
	Verde	Pintón	Maduro
Tamaño [m]	*4,5E-02±3,326 E-03	4,6 E-02±2,912 E-03	4,7 E-02±5,274 E-03
	**5,4 E-02±2,990 E-03	4,7 E-02±3,803 E-03	5,0 E-02±4,357 E-03
Peso [kg]	*5,7 E-02±1,2487 E-02	6,9 E-02±1,1975 E-02	6,7 E-02±1,7656 E-02
	**9,7 E-02±1,5818 E-02	7,1 E-02±1,5268 E-02	9,8 E-02±1,2342 E-02
Volumen [m ³]	* 5,7 E-05±1,2 E-05	6,8 E-05±1,2 E-05	6,6 E-05±1,7 E-05
	**9,6 E-05±1,6 E-05	7,0 E-05±1,5 E-05	9,6 E-05±1,2 E-05
Densidad [kg/m ³]	* 1007±2,3	1012±1,9	1019±3,1
	**1004±1,2	1011±2,4	1016±1,2
Gravedad Específica	*0,961±0,007	0,950±0,009	0,945±0,005
	**0,938±0,004	0,966±0,016	0,935±0,004
Porcentaje de cáscara	*20,4±2,7	19,0±2,8	31,7±4,3
	**21,4±3,3	18,9±2,9	22,6±3,7
Porcentaje de semilla	*2,2±0,8	2,2±0,6	1,3±0,6
	**2,0±0,6	2,0±0,6	1,2±0,5
Porcentaje de pulpa	*77,4±2,7	78,8±2,9	67,0±4,3
	**67,7±3,2	79,1±3,1	76,2±3,8

*Mandarina proveniente del Cantón Patate (Promedio de 50 observaciones por duplicado)

**Mandarina proveniente del Cantón Baños (Promedio de 50 observaciones por duplicado)

Elaborado por: Silvia Aguagüiña

Fuente: Laboratorios FCIAL, 20014

Tabla A2: Valores promedios de las propiedades físicas y químicas determinadas en la pulpa de la fruta.

Características físicas y químicas	Promedio± desviación estándar		
	Grado de maduración		
	Verde	Pintón	Maduro
Humedad [%]	*87±1,2	86±0,6	84±1,0
	**91±0,8	89±0,6	88±0,9
Sólidos totales [%]	*13±1,2	14±0,6	16±1,0
	**9±0,8	11±0,6	12±0,9
Acidez[g ácido cítrico en 1000cc de producto]	*19±0,7	16±0,7	15±0,4
	**22±1,0	20±1,1	16±0,7
pH	* 1007±2,3	1012±1,9	1019±3,1
	**1004±1,2	1011±2,4	1016±1,2
Sólidos solubles [°Brix]	*10±0,1	12±0,2	15±0,1
	**9±0,2	10±0,2	11±0,2
Índice de refracción	*1,3464±0,0010	1,3485±0,0005	1,3521±0,0015
	**1,3412±0,0006	1,3428±0,0010	1,3467±0,0009
Difusividad térmica[m ² /s]* 10 ⁻⁷	*1,26±0,05	1,40±0,07	1,59±0,06
	**1,30±0,03	1,41±0,05	1,61±0,06

*Mandarina proveniente del Cantón Patate (Promedio de 10 observaciones por duplicado)

**Mandarina proveniente del Cantón Baños (Promedio de 10 observaciones por duplicado)

Elaborado por: Silvia Aguagüña

Fuente: Laboratorios FCIAL, 20014

Tabla A3: Valores promedios de las propiedades físicas y químicas determinadas en el jugo de la fruta.

Características físicas y químicas	Promedio ± desviación estándar		
	Grado de maduración		
	Verde	Pintón	Maduro
Humedad [%]	*96±0,7	95±0,6	94±0,5
	**96±0,4	97±0,6	95±0,5
Sólidos totales [%]	*4±0,7	5±0,6	6±0,5
	**4±0,4	3±0,6	5±0,5
Acidez[g ácido cítrico en 1000cc de producto]	*10±0,5	9±0,3	7±0,5
	**10±0,4	9±0,2	9±2,3
pH	*4,17±0,19	4,62±0,11	4,99±0,05
	**4,10±0,10	4,22±0,07	4,97±0,04
Sólidos solubles [°Brix]	*5±0,2	5±0,2	7±0,3
	**3±0,3	4±0,2	6±0,2
Índice de refracción	*1,3364±0,0011	1,3388±0,0004	1,3390±0,0065
	**1,3334±0,0008	1,3354±0,0005	1,3375±0,0007
Gravedad específica a 5°C	*1,025±0,0009	1,023±0,0007	1,018±0,0011
	**1,021±0,0010	1,017±0,0013	1,012±0,0016
Gravedad específica a 15°C	*1,023±0,0017	1,020±0,0008	1,017±0,0011
	**1,019±0,0012	1,016±0,0016	1,010±0,0014
Gravedad específica a 25°C	*1,022±0,0022	1,019±0,0009	1,015±0,0010
	**1,018±0,0009	1,015±0,0014	1,009±0,0014
Gravedad específica a 35°C	*1,020±0,0028	1,014±0,0024	1,011±0,0018
	**1,016±0,0013	1,013±0,0013	1,008±0,0018
Gravedad específica a 45°C	*1,017±0,0032	1,016±0,0009	1,013±0,0012
	**1,014±0,0012	1,011±0,00124	1,006±0,0021
Densidad a 5°C [kg/m ³]	*1025±0,919	1023±0,675	1018±1,075
	**1021±0,966	1017±1,337	1012±1,633
Densidad a 15°C [kg/m ³]	*1022±1,662	1019±0,823	1016±1,079
	**1018±1,158	1015±1,566	1009±1,429
Densidad a 25°C [kg/m ³]	*1019±2,167	1016±0,873	1012±0,992
	**1015±0,916	1012±1,430	1006±1,426
Densidad a 35°C [kg/m ³]	*1014±2,780	1008±2,410	1005±1,741
	**1010±1,257	1007±1,330	1002±1,815

Tabla A3: Valores promedios de las propiedades físicas y químicas determinadas en el jugo de la fruta.

Densidad a 45°C [kg/m ³]	*1007 E-03±3,159 **1004±1,185	1006±0,939 1001±1,435	1003±1,148 996±2,077
Calor específico[J/kgK]	*3568±37 **3624±36	3565±41 3594±33	3543±42 3550±30
Difusividad térmica[m ² /s]* 10 ⁷	*1,29±0,05 **1,31±0,04	1,38±0,04 1,42±0,06	1,50±0,05 1,57±0,05
Viscosidad a 5°C [Pa.s]	*1,878 E-03±0,60 E-04 **2,494 E-03±0,35 E-04	2,235 E-03±0,31 E-04 1,837 E-03±0,18 E-04	1,878 E-03±0,32 E-04 2,464 E-03±0,38 E-04
Viscosidad a 15°C [Pa.s]	*1,753 E-03±0,32 E-04 **1,948 E-03±0,20 E-04	1,810 E-03±0,91 E-04 1,575 E-03±0,71 E-04	1,467 E-03±0,35 E-04 1,687 E-03±0,43 E-04
Viscosidad a 25°C [Pa.s]	*1,023 E-03±0,18 E-04 **1,106 E-03±0,38 E-04	0,996 E-03±0,83 E-04 1,290 E-03±1,69 E-04	1,348 E-03±0,15 E-04 1,468 E-03±0,23 E-04
Viscosidad a 35°C [Pa.s]	*0,793 E-03±0,10 E-04 **0,901 E-03±0,09 E-04	0,799 E-03±0,32 E-04 1,043 E-03±0,36 E-04	0,980 E-03±0,31 E-04 1,158 E-03±0,92 E-04
Viscosidad a 45°C [Pa.s]	*0,0651 E-03±0,26 E-04 **0,770 E-03±0,09 E-04	0,710 E-03±0,21 E-04 0,826 E-03±0,21 E-04	0,722 E-03±0,28 E-04 0,946 E-03±0,41 E-04

*Mandarina proveniente del Cantón Patate (Promedio de 10 observaciones por duplicado)

**Mandarina proveniente del Cantón Baños (Promedio de 10 observaciones por duplicado)

Elaborado por: Silvia Aguagüña

Fuente: Laboratorios FCIAL, 20014

ANEXO B

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla B1: Análisis de Varianza para el Tamaño de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.0024630	5	0.000492603	33.26	0.0000
Intra grupos	0.0043548	294	1.48122E-05		
Total (Corr.)	0.0068178	299			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B2: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Tamaño de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate verde	50	0.04538	C
Mandarina de Patate pintón	50	0.04666	CB
Mandarina de Patate maduro	50	0.04728	CB
Mandarina de Baños pintón	50	0.04764	B
Mandarina de Baños maduro	50	0.05042	A
Mandarina de Baños verde	50	0.054	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B3: Análisis de Varianza para el Peso de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños)

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.069157	5	0.0138313	66.64	0.0000
Intra grupos	0.061025	294	0.0002076		
Total (Corr.)	0.130181	299			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B4: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Peso de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate verde	50	0.05748	C
Mandarina de Patate maduro	50	0.06732	B
Mandarina de Patate pintón	50	0.06926	B
Mandarina de Baños pintón	50	0.07062	B
Mandarina de Baños verde	50	0.09658	A
Mandarina de Baños maduro	50	0.09764	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B5: Análisis de Varianza para el Volumen de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	6.78386E-8	5	1.35677E-8	66.13	0.0000
Intra grupos	6.03191E-8	294	2.05167E-10		
Total (Corr.)	1.28158E-7	299			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B6: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Volumen de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate verde	50	0.0000571	C
Mandarina de Patate maduro	50	0.00006624	B
Mandarina de Patate pintón	50	0.00006862	B
Mandarina de Baños pintón	50	0.00007016	B
Mandarina de Baños verde	50	0.0000961	A
Mandarina de Baños maduro	50	0.0000963	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B7: Análisis de Varianza para la densidad de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	7410.2	5	1482.04	326.90	0.0000
Intra grupos	1332.88	294	4.53361		
Total (Corr.)	8743.08	299			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B8: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños verde	50	1003.96	F
Mandarina de Patate verde	50	1007.0	E
Mandarina de Baños pintón	50	1010.82	D
Mandarina de Patate pintón	50	1012.38	C
Mandarina de Baños maduro	50	1015.54	B
Mandarina de Patate maduro	50	1018.82	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B9: Análisis de Varianza para la gravedad específica de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.0380031	5	0.00760062	104.48	0.0000
Intra grupos	0.0213883	294	0.00007275		
Total (Corr.)	0.0593914	299			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B10: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	50	0.9355	C
Mandarina de Baños verde	50	0.93816	C
Mandarina de Patate maduro	50	0.94492	B
Mandarina de Patate pintón	50	0.9498	B
Mandarina de Patate verde	50	0.96146	A
Mandarina de Baños pintón	50	0.96598	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B11: Análisis de Varianza para el porcentaje de cáscara de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5743.35	5	1148.67	103.38	0.0000
Intra grupos	3266.53	294	11.1106		
Total (Corr.)	9009.87	299			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B12: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el porcentaje de cáscara de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños pintón	50	18.908	D
Mandarina de Patate pintón	50	19.028	D
Mandarina de Patate verde	50	20.382	CB
Mandarina de Baños verde	50	21.36	CB
Mandarina de Baños maduro	50	22.572	B
Mandarina de Patate maduro	50	31.682	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B13: Análisis de Varianza para el porcentaje de semilla de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	49.7307	5	9.94613	26.23	0.0000
Intra grupos	111.493	294	0.37923		
Total (Corr.)	161.224	299			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B14: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el porcentaje de semilla de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	50	1.22	B
Mandarina de Patate maduro	50	1.276	B
Mandarina de Baños pintón	50	1.968	A
Mandarina de Baños verde	50	1.978	A
Mandarina de Patate pintón	50	2.166	A
Mandarina de Patate verde	50	2.236	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B15: Análisis de Varianza para el porcentaje de pulpa de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5009.55	5	1001.91	88.51	0.0000
Intra grupos	3327.84	294	11.3192		
Total (Corr.)	8337.39	299			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B16: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Porcentaje de pulpa de la fruta, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate maduro	50	67.042	C
Mandarina de Baños maduro	50	76.198	B
Mandarina de Baños verde	50	76.658	B
Mandarina de Patate verde	50	77.392	BA
Mandarina de Patate pintón	50	78.8	A
Mandarina de Baños pintón	50	79.13	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B17: Análisis de Varianza para el Porcentaje de Humedad en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	278.7	5	55.7367	58.44	0.0000
Intra grupos	51.5	54	0.95370		
Total (Corr.)	330.2	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B18: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para para el Porcentaje de Humedad en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate maduro	10	83.7	E
Mandarina de Patate pintón	10	86.0	D
Mandarina de Patate verde	10	87.1	DC
Mandarina de Baños maduro	10	87.5	C
Mandarina de Baños pintón	10	88.8	B
Mandarina de Baños verde	10	90.6	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B19: Análisis de Varianza para el Porcentaje de Sólidos Totales en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	278.7	5	55.7367	58.44	0.0000
Intra grupos	51.5	54	0.95370		
Total (Corr.)	330.2	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

Tabla B20: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para para el Porcentaje de Sólidos Totales en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños verde	10	9.4	D
Mandarina de Baños pintón	10	11.2	D
Mandarina de Baños maduro	10	12.5	C
Mandarina de Patate verde	10	12.9	CB
Mandarina de Patate pintón	10	14.0	B
Mandarina de Patate maduro	10	16.3	A

Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

Tabla B21: Análisis de Varianza para la Acidez en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	379.7	5	75.9367	99.29	0.0000
Intra grupos	41.3	54	0.76482		
Total (Corr.)	420.10	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B22: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Acidez en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate maduro	10	14.7	D
Mandarina de Baños maduro	10	16.4	C
Mandarina de Patate pintón	10	16.4	C
Mandarina de Patate verde	10	19.4	B
Mandarina de Baños pintón	10	20.4	B
Mandarina de Baños verde	10	21.8	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B23: Análisis de Varianza para el pH en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4.1707	5	0.834138	40.29	0.0000
Intra grupos	1.1180	54	0.020704		
Total (Corr.)	5.2887	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B24: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el pH en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños verde	10	3.228	D
Mandarina de Patate verde	10	3.497	C
Mandarina de Baños pintón	10	3.526	C
Mandarina de Patate pintón	10	3.74	C
Mandarina de Baños maduro	10	3.9	BA
Mandarina de Patate maduro	10	4.01	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B25: Análisis de Varianza para Sólidos Solubles en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	203.083	5	40.6167	371.75	0.0000
Intra grupos	5.9	54	0.10926		
Total (Corr.)	208.983	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B26: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para Sólidos Solubles en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños verde	10	9.5	E
Mandarina de Baños pintón	10	10.1	D
Mandarina de Patate verde	10	10.1	D
Mandarina de Baños maduro	10	11.2	C
Mandarina de Patate pintón	10	12.0	B
Mandarina de Patate maduro	10	15.0	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B27: Análisis de Varianza para el Índice de Refracción en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.00076961	5	0.00015392	158.41	0.0000
Intra grupos	0.00005247	54	9.71667E-7		
Total (Corr.)	0.00082208	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B28: Pruebas de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Índice de Refracción en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños verde	10	1.34123	E
Mandarina de Baños pintón	10	1.34284	D
Mandarina de Patate verde	10	1.34642	C
Mandarina de Baños maduro	10	1.34674	C
Mandarina de Patate pintón	10	1.34853	B
Mandarina de Patate maduro	10	1.35214	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B29: Análisis de Varianza para la Difusividad Térmica en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1.04812E14	5	2.09623E13	71.26	0.0000
Intra grupos	1.5885E13	54	2.94167E11		
Total (Corr.)	1.20697E14	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B30: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Difusividad Térmica en la pulpa de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate verde	10	1.264E7	C
Mandarina de Baños verde	10	1.296E7	C
Mandarina de Patate pintón	10	1.398E7	B
Mandarina de Baños pintón	10	1.413E7	B
Mandarina de Patate maduro	10	1.59E7	A
Mandarina de Baños maduro	10	1.61E7	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B31: Análisis de Varianza para el Porcentaje de Humedad en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	48.55	5	9.71	21.58	0.0000
Intra grupos	24.3	54	0.45		
Total (Corr.)	72.85	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B32: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para para el Porcentaje de Humedad en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate maduro	10	94.1	E
Mandarina de Baños maduro	10	94.9	DC
Mandarina de Patate pintón	10	95.0	CB
Mandarina de Baños verde	10	95.8	CB
Mandarina de Patate verde	10	96.0	B
Mandarina de Baños pintón	10	96.9	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B33: Análisis de Varianza para el Porcentaje de Sólidos Totales en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	48.55	5	9.71	21.58	0.0000
Intra grupos	24.3	54	0.45		
Total (Corr.)	72.85	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B34: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Porcentaje de Sólidos Totales en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños pintón	10	3.1	E
Mandarina de Patate verde	10	4.0	D
Mandarina de Baños verde	10	4.2	DC
Mandarina de Patate pintón	10	5.0	CB
Mandarina de Baños maduro	10	5.1	BA
Mandarina de Patate maduro	10	5.9	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B35: Análisis de Varianza para la Acidez en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	76.6833	5	15.3367	12.88	0.0000
Intra grupos	64.3	54	1.19074		
Total (Corr.)	140.983	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B36: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Acidez en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate maduro	10	6.8	D
Mandarina de Patate pintón	10	8.7	B
Mandarina de Baños pintón	10	9.2	BA
Mandarina de Baños maduro	10	9.3	BA
Mandarina de Patate verde	10	9.6	BA
Mandarina de Baños verde	10	10.5	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B37: Análisis de Varianza para el pH en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	8.2526	5	1.65052	144.80	0.0000
Intra grupos	0.6155	54	0.01140		
Total (Corr.)	8.8681	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B38: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para para el pH en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños verde	10	4.098	C
Mandarina de Patate verde	10	4.172	C
Mandarina de Baños pintón	10	4.216	C
Mandarina de Patate pintón	10	4.619	B
Mandarina de Baños maduro	10	4.97	A
Mandarina de Patate maduro	10	4.991	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B39: Análisis de Varianza para Sólidos Solubles en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	88.2833	5	17.6567	96.31	0.0000
Intra grupos	9.9	54	0.18333		
Total (Corr.)	98.1833	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B40: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para Sólidos Solubles en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños verde	10	3.5	E
Mandarina de Baños pintón	10	4.2	D
Mandarina de Patate verde	10	4.9	C
Mandarina de Patate pintón	10	5.4	C
Mandarina de Baños maduro	10	6.1	B
Mandarina de Patate maduro	10	7.2	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B41: Análisis de Varianza para el Índice de Refracción en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.000227647	5	0.0000455295	5.98	0.0002
Intra grupos	0.000411452	54	0.0000076195		
Total (Corr.)	0.000639099	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B42: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Índice de Refracción en el jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños verde	10	1.33346	D
Mandarina de Baños pintón	10	1.33545	DC
Mandarina de Patate verde	10	1.33645	CB
Mandarina de Baños maduro	10	1.33756	CBA
Mandarina de Patate pintón	10	1.33885	BA
Mandarina de Patate maduro	10	1.33901	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B43: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.0011158	5	0.00022316	170.69	0.0000
Intra grupos	0.0000706	54	0.00000131		
Total (Corr.)	0.0011864	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B44: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	10	1.012	E
Mandarina de Baños pintón	10	1.0167	D
Mandarina de Patate maduro	10	1.0184	C
Mandarina de Baños verde	10	1.0214	B
Mandarina de Patate pintón	10	1.0227	B
Mandarina de Patate verde	10	1.0252	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B45: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.0009489	5	0.000189777	108.90	0.0000
Intra grupos	0.0000941	54	0.000001743		
Total (Corr.)	0.0010430	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B46: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	10	1.0104	D
Mandarina de Baños pintón	10	1.0157	C
Mandarina de Patate maduro	10	1.0165	C
Mandarina de Baños verde	10	1.0193	B
Mandarina de Patate pintón	10	1.0203	B
Mandarina de Patate verde	10	1.0229	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B47: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.0008828	5	0.00017656	92.75	0.0000
Intra grupos	0.0001028	54	0.00000190		
Total (Corr.)	0.0009856	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B48: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	10	1.0094	D
Mandarina de Baños pintón	10	1.0145	C
Mandarina de Patate maduro	10	1.0151	C
Mandarina de Baños verde	10	1.0178	B
Mandarina de Patate pintón	10	1.0189	B
Mandarina de Patate verde	10	1.0215	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B49: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.0008320	5	0.000166387	42.50	0.0000
Intra grupos	0.0002114	54	0.000003915		
Total (Corr.)	0.0010433	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B50: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	10	1.008	D
Mandarina de Patate maduro	10	1.0108	C
Mandarina de Baños pintón	10	1.0133	CB
Mandarina de Patate pintón	10	1.0139	CB
Mandarina de Baños verde	10	1.0164	B
Mandarina de Patate verde	10	1.0196	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B51: Análisis de Varianza para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.0008205	5	0.000164107	48.37	0.0000
Intra grupos	0.0001832	54	0.000003393		
Total (Corr.)	0.0010037	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B52: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la gravedad específica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro.	10	1.0058	D
Mandarina de Baños pintón	10	1.0109	D
Mandarina de Patate maduro.	10	1.0127	DC
Mandarina de Baños verde	10	1.0139	CB
Mandarina de Patate pintón	10	1.0163	BA
Mandarina de Patate verde	10	1.0168	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B53: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1115.8	5	223.16	170.69	0.0000
Intra grupos	70.6	54	1.3074		
Total (Corr.)	1186.4	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B54: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	10	1012.0	E
Mandarina de Baños pintón	10	1016.7	D
Mandarina de Patate maduro	10	1018.4	C
Mandarina de Baños verde	10	1021.4	B
Mandarina de Patate pintón	10	1022.7	B
Mandarina de Patate verde	10	1025.2	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B55: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	948.883	5	189.777	108.90	0.0000
Intra grupos	94.1	54	1.74259		
Total (Corr.)	1042.98	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B56: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	10	1009.4	D
Mandarina de Baños pintón	10	1014.7	C
Mandarina de Patate maduro	10	1015.5	C
Mandarina de Baños verde	10	1018.3	B
Mandarina de Patate pintón	10	1019.3	B
Mandarina de Patate verde	10	1021.9	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B57: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	882.8	5	176.56	92.75	0.0000
Intra grupos	102.8	54	1.9037		
Total (Corr.)	985.6	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B58: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	10	1006.4	D
Mandarina de Baños pintón	10	1011.5	C
Mandarina de Patate maduro	10	1012.1	C
Mandarina de Baños verde	10	1014.8	B
Mandarina de Patate pintón	10	1015.9	B
Mandarina de Patate verde	10	1018.5	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B59: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	831.933	5	166.387	42.50	0.0000
Intra grupos	211.4	54	3.91481		
Total (Corr.)	1043.33	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B60: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	10	1002.0	E
Mandarina de Patate maduro	10	1004.8	D
Mandarina de Baños pintón	10	1007.3	CB
Mandarina de Patate pintón	10	1007.9	CB
Mandarina de Baños verde	10	1010.4	B
Mandarina de Patate verde	10	1013.6	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B61: Análisis de Varianza para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	820.533	5	164.107	48.37	0.0000
Intra grupos	183.2	54	3.39259		
Total (Corr.)	1003.73	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B62: Pruebas de comparación Múltiple de Rango Tukey HSD (95%) para la densidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños maduro	10	995.8	E
Mandarina de Baños pintón	10	1000.9	D
Mandarina de Patate maduro	10	1002.7	CB
Mandarina de Baños verde	10	1003.9	CB
Mandarina de Patate pintón	10	1006.3	BA
Mandarina de Patate verde	10	1006.8	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B63: Análisis de Varianza para el Calor Específico del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	45735.7	5	9147.15	6.71	0.0001
Intra grupos	73595.1	54	1362.87		
Total (Corr.)	119331.	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B64: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para el Calor Específico del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate maduro	10	3543.2	C
Mandarina de Baños maduro	10	3549.8	CB
Mandarina de Patate pintón	10	3565.1	CB
Mandarina de Patate verde	10	3567.7	CB
Mandarina de Baños pintón	10	3593.5	BA
Mandarina de Baños verde	10	3624.4	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B65: Análisis de Varianza para la Difusividad Térmica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5.91933E1	5	1.18387E13	45.13	0.0000
Intra grupos	1.4164E13	54	2.62296E11		
Total (Corr.)	7.33573E1	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B66: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Difusividad Térmica del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*), en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate verde	10	1.29E7	D
Mandarina de Baños verde	10	1.306E7	D
Mandarina de Patate pintón	10	1.383E7	C
Mandarina de Baños pintón	10	1.417E7	C
Mandarina de Patate maduro	10	1.499E7	B
Mandarina de Baños maduro	10	1.569E7	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B67: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.00000467723	5	9.35446E-7	656.40	0.0000
Intra grupos	7.69566E-8	54	1.42512E-9		
Total (Corr.)	0.00000475419	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B68: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) 5°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Baños pintón	10	0.0018368	D
Mandarina de Patate verde	10	0.001878	C
Mandarina de Patate maduro	10	0.0018783	C
Mandarina de Patate pintón	10	0.0022347	B
Mandarina de Baños maduro	10	0.0024634	A
Mandarina de Baños verde	10	0.0024944	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B69: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.00000145675	5	2.91349E-7	97.81	0.0000
Intra grupos	1.60853E-7	54	2.97876E-9		
Total (Corr.)	0.0000016176	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B70: Prueba de comparación Múltiples de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) 15°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate maduro	10	0.0014676	D
Mandarina de Baños pintón	10	0.0015753	D
Mandarina de Baños maduro	10	0.0016866	C
Mandarina de Patate verde	10	0.0017525	CB
Mandarina de Patate pintón	10	0.0018097	B
Mandarina de Baños verde	10	0.0019478	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B71: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.00000183471	5	3.66941E-7	57.97	0.0000
Intra grupos	3.41833E-7	54	6.33024E-9		
Total (Corr.)	0.00000217654	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B72: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) 25°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate pintón	10	0.0009963	D
Mandarina de Patate verde	10	0.0010233	DC
Mandarina de Baños verde	10	0.0011056	C
Mandarina de Baños pintón	10	0.0012902	B
Mandarina de Patate maduro	10	0.0013485	B
Mandarina de Baños maduro	10	0.001468	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B73: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	de Suma Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.00000102294	5	2.04587E-7	102.86	0.0000
Intra grupos	1.07409E-7	54	1.98905E-9		
Total (Corr.)	0.00000113035	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B74: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) 35°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate verde	10	0.0007927	E
Mandarina de Patate pintón	10	0.0007992	E
Mandarina de Baños verde	10	0.0009006	D
Mandarina de Patate maduro	10	0.0009797	C
Mandarina de Baños pintón	10	0.0010423	B
Mandarina de Baños maduro	10	0.0011576	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B75: Análisis de Varianza para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) a 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	de Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5.39814E-7	5	1.07963E-7	158.00	0.0000
Intra grupos	3.68978E-8	54	6.83293E-10		
Total (Corr.)	5.76711E-7	59			

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Tabla B76: Prueba de comparación Múltiple de Rangos Tukey HSD (95%) para la Viscosidad del jugo de mandarina (*Citrus reticulata*) 45°C, en tres grados de maduración (verde, pintón y maduro) y dos zonas de cultivo (Patate y Baños).

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
Mandarina de Patate verde	10	0.000651	E
Mandarina de Patate pintón	10	0.0007101	D
Mandarina de Patate maduro	10	0.0007224	D
Mandarina de Baños verde	10	0.0007703	C
Mandarina de Baños pintón	10	0.000826	B
Mandarina de Baños maduro	10	0.0009456	A

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

ANEXO C

ECUACIONES, COEFICIENTES DE DETERMINACIÓN Y CORRELACIÓN DE LAS MEJORES CORRELACIONES

Tabla C1: Correlaciones entre las propiedades de la fruta entera

MANDARINA DE PATATE, SECTOR SAN JAVIER			MANDARINA DE BAÑOS, SECTOR ULBA		
Ecuación	R ²	R	Ecuación	R ²	R
GRADO DE MADURACIÓN VERDE					
P= 3.5807(T)-0.1042	0,9095	0,9537	P= 4.9572(T)-0.1698	0,8782	0,9371
V= 0.0036(T)-0.0001	0,9096	0,9537	V= 0.0049(T)-0.0002	0,8776	0,9368
V= 0.001(P)-2E-07	0,9999	0,9999	V= 0.001(P)-1E-07	1,0000	1,0000
%P=-0.9678(%C)+97.114	0,9146	0,9563	%P=-0.9638(%C)+97.245	0,9665	0,9831
GRADO DE MADURACIÓN PINTÓN					
V= 0.001(P)-3E-07	0,9999	0,9999	P= 3,8359(T)-0,1112	0,9129	0,9555
%P=-0.9831(%C)+97.503	0,9537	0,9766	V= 0,0038(T)-0,0001	0,9121	0,9550
			V= 0.001(P)-2E-07	0,9999	0,9999
			%P=-1.0655(%C)+99.273	0,9698	0,9848
GRADO DE MADURACIÓN MADURO					
P= 3.0883(T)-0.0778	0,851	0,9225	P= 2.279(T)-0.0167	0,6475	0,8047
V= 0.0031(T)-8E-05	0,8492	0,9215	V= 0.0022(T)-2E-05	0,6479	0,8049
V= 0.001(P)-5E-07	0,9999	0,9999	V= 0.001(P)-1E-07	0,9999	0,9999
%P=-0.9759(%C)+97.965	0,9819	0,9909	%P=-1.0182(%C)+99.186	0,9849	0,9924

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

*P= peso de la fruta en kg

T= tamaño de la fruta en m,

V= volumen de la fruta en m³

%P= peso de la pulpa de la fruta en porcentaje

%C= peso de la cascara de la fruta en porcentaje

Tabla C2: Correlaciones entre las propiedades de la pulpa de la fruta

PULPA DE LA MANDARINA DE PATATE Y BAÑOS EN LOS GRADOS DE MADURACIÓN VERDE, PINTÓN Y MADURO		
Ecuación	R ²	R
%ST= -1(%H)+100	1,0000	1,0000

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

*%ST= Sólidos totales en porcentaje

%H= Contenido de Humedad en porcentaje

Tabla C3: Correlaciones entre las propiedades del jugo de mandarina

JUGO DE LA MANDARINA DE PATATE, SECTOR SAN JAVIER			JUGO DE LA MANDARINA DE BAÑOS, SECTOR ULBA		
Ecuación	R ²	R	Ecuación	R ²	R
GRADO DE MADURACIÓN VERDE					
%ST= -1(%H)+100	1	1	%ST= -1(%H)+100	1,0000	1,0000
$C_p = -220.93(^{\circ}\text{Brix})+4605.8$	0,9801	0,9900	$G_{(15^{\circ}\text{C})} = 1,1667(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 0,1723$	0,9449	0,9721
$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 1000(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 2E-07$	1	1,0000	$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 1000(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 2E-07$	1,0000	1,0000
$G_{(25^{\circ}\text{C})} = 1.2249(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 0.2314$	0,879	0,9375	$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 1165,6(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 172,18$	0,9449	0,9721
$G_{(35^{\circ}\text{C})} = 1.51(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 0.525$	0,8065	0,8981	$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 809,92(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 195,85$	0,9449	0,9721
$G_{(45^{\circ}\text{C})} = 1.7189(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 0.7414$	0,8031	0,8962	$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 999,1(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 2E-07$	1,0000	1,0000
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 999.1(G_{15^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000	$G_{(35^{\circ}\text{C})} = 1,2895(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 0,296$	0,8776	0,9368
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 1221.3(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 230.78$	0,879	0,9375	$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 997,1(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 4E-07$	1,0000	1,0000
$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1501.1(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 521.92$	0,8065	0,8981	$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1281,9(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 294,28$	0,8776	0,9368
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1702(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 734.17$	0,8031	0,8962	$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 678,58(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 325,14$	1,0000	1,0000
$G_{(35^{\circ}\text{C})} = 1.2235(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 0.2302$	0,9037	0,9506	$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 994,1(G_{15^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 717(G_{25^{\circ}\text{C}}) + 289.56$	0,879	0,9375	$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 990,2(G_{15^{\circ}\text{C}})$	0,9449	0,9721
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 997.1(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 3E-08$	1	1,0000	$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 1.1656(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) - 172.18$	0,8776	0,9368
$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1216.3(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 228.88$	0,9037	0,9506	$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1.2856(\rho_{25^{\circ}\text{C}}) - 294.28$		
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1374.6(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 397.35$	0,8942	0,9456			
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 736.49(G_{35^{\circ}\text{C}}) + 267.61$	0,9037	0,9506			
$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 994.1(G_{35^{\circ}\text{C}}) - 2E-08$	1,0000	1,0000			
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1099,9(G_{35^{\circ}\text{C}}) - 114.63$	0,9483	0,9738			
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 466,83(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 547.31$	0,8031	0,8962			
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 642.24(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 365.51$	0,8942	0,9456			
$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 848.67(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 150.65$	0,9483	0,9738			
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 990.2(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 2E-08$	1,0000	1,0000			
$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1.5025(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) - 521.92$	0,8065	0,8981			
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1.7036(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) - 734.17$	0,8031	0,8962			
$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1.2198(\rho_{25^{\circ}\text{C}}) - 228.88$	0,9037	0,9506			
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1.3789(\rho_{25^{\circ}\text{C}}) - 397.35$	0,8942	0,9456			
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1.1064(\rho_{35^{\circ}\text{C}}) - 114.63$	0,9483	0,9738			
GRADO DE MADURACIÓN PINTÓN					
%ST= -1(%H)+100	1,0000	1,0000	%ST= -1(%H)+100	1,0000	1,0000
$\mu_{(35^{\circ}\text{C})} = 8E-05(A) + 9E-05$	0,7112	0,8433	$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 1000(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 2E-07$	1,0000	1,0000
$C_p = 4-219.59(^{\circ}\text{Brix})+4750$	0,8725	0,9341	$G_{(25^{\circ}\text{C})} = 0.8824(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 0.1183$	0,9300	0,9644
$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 1000(G_{5^{\circ}\text{C}}) - 4E-07$	1,0000	1,0000	$G_{(35^{\circ}\text{C})} = 0,81(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 0,1906$	0,9005	0,9489
$G_{(25^{\circ}\text{C})} = 0.8689(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 0.1324$	0,6674	0,8169	$G_{(45^{\circ}\text{C})} = 0,7557(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 0,2434$	0,6677	0,8171
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 999.1(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 5E-07$	1,0000	1,0000	$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 999,1(G_{15^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 866.33(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 132.03$	0,6674	0,8169	$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 879.79(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 117.95$	0,9300	0,9644
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 767.42(G_{25^{\circ}\text{C}}) + 237.45$	0,6674	0,8169	$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 805,18(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 189,5$	0,9005	0,9489
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 997.1(G_{25^{\circ}\text{C}}) + 4E-07$	1,0000	1,0000	$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 748,25(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 240,99$	0,6677	0,8171
$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 994.1(G_{35^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000	$G_{(35^{\circ}\text{C})} = 0,8919(G_{25^{\circ}\text{C}}) + 0,1085$	0,9141	0,9561
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 990.2(G_{45^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000	$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 1053.1(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 53.59$	0,9300	0,9644
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 0.8671(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) + 132.03$	0,6674	0,8169	$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 997.1(G_{25^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000

Tabla C3: Correlaciones entre las propiedades del jugo de mandarina

			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 886,63(G_{25^{\circ}\text{C}}) + 107,84$	0,9141	0,9561
			$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 1110,8(G_{35^{\circ}\text{C}}) - 110,79$	0,9005	0,9489
			$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 1021,9(G_{35^{\circ}\text{C}}) - 23,906$	0,9141	0,9561
			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 994,1(G_{35^{\circ}\text{C}}) - 9\text{E}-08$	1,0000	1,0000
			$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 882,8(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 122,36$	0,6677	0,8171
			$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 990,2(G_{45^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000
			$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 0,8806(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) + 117,95$	0,9300	0,9644
			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 0,8059(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) + 189,5$	0,9005	0,9489
			$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 0,7489(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) + 240,99$	0,6677	0,8171
			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 0,8892(\rho_{25^{\circ}\text{C}}) + 107,84$	0,9141	0,9561
GRADO DE MADURACIÓN MADURO					
$\% \text{ST} = -1(\% \text{H}) + 100$	1,0000	1,0000	$\% \text{ST} = -1(\% \text{H}) + 100$	1,0000	1,0000
$G_{(15^{\circ}\text{C})} = 0,8654(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 0,1352$	0,7418	0,8613	$C_p = -152,24(^{\circ}\text{Brix}) + 4493$	0,8196	0,9053
$G_{(45^{\circ}\text{C})} = 0,8846(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 0,1118$	0,6726	0,8201	$G_{(15^{\circ}\text{C})} = 0,8333(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 0,1671$	0,9058	0,9517
$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 1000(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 1\text{E}-07$	1,0000	1,0000	$G_{(25^{\circ}\text{C})} = 0,8333(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 0,1661$	0,9058	0,9517
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 864,61(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 135,07$	0,7418	0,8613	$G_{(35^{\circ}\text{C})} = 1,0417(G_{5^{\circ}\text{C}}) - 0,046$	0,8681	0,9317
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 875,95(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 110,71$	0,6726	0,8201	$G_{(45^{\circ}\text{C})} = 1,2083(G_{5^{\circ}\text{C}}) - 0,217$	0,8849	0,9407
$G_{(25^{\circ}\text{C})} = 0,8095(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 0,1922$	0,7731	0,8793	$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 1000(G_{5^{\circ}\text{C}}) - 1\text{E}-07$	1,0000	1,0000
$G_{(45^{\circ}\text{C})} = 0,9048(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 0,093$	0,7104	0,8429	$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 832,58(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 166,92$	0,9058	0,9517
$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 857,14(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 147,11$	0,7418	0,8613	$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 830,92(G_{5^{\circ}\text{C}}) + 165,59$	0,9058	0,9517
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 999,1(G_{15^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000	$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1035,5(G_{5^{\circ}\text{C}}) - 45,894$	0,8681	0,9317
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 807,18(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 191,66$	0,7731	0,8793	$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1196,5(G_{5^{\circ}\text{C}}) - 214,91$	0,8849	0,9407
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 895,9(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 92,098$	0,7104	0,8429	$G_{(25^{\circ}\text{C})} = (G_{15^{\circ}\text{C}}) - 0,001$	1,0000	1,0000
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 954,2(G_{25^{\circ}\text{C}}) + 46,98$	0,7731	0,8793	$G_{(35^{\circ}\text{C})} = 1,25(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 0,255$	0,9583	0,9789
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 997,1(G_{25^{\circ}\text{C}}) + 5\text{E}-07$	1,0000	1,0000	$G_{(45^{\circ}\text{C})} = 1,4022(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 0,411$	0,9135	0,9558
$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 994,1(G_{35^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000	$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 1087(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 86,261$	0,9058	0,9517
$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 760,33(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 248,41$	0,6726	0,8201	$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 999,1(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 8\text{E}-08$	1,0000	1,0000
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 784,42(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 221,21$	0,7104	0,8429	$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 997,1(G_{15^{\circ}\text{C}}) + 0,9971$	1,0000	1,0000
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 990,2(G_{45^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000	$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1242,6(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 253,5$	0,9583	0,9789
$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 0,8646(\rho_{5^{\circ}\text{C}}) + 135,07$	0,7418	0,8613	$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1388,4(G_{15^{\circ}\text{C}}) - 406,93$	0,9135	0,9558
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 0,8759(\rho_{5^{\circ}\text{C}}) + 110,71$	0,6726	0,8201	$G_{(35^{\circ}\text{C})} = 1,25(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 0,2538$	0,9583	0,9789
$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 0,8079(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) + 191,66$	0,7731	0,8793	$G_{(45^{\circ}\text{C})} = 1,4022(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 0,4096$	0,9135	0,9558
$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 0,8967(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) + 92,098$	0,7104	0,8429	$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 1087(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 85,174$	0,9058	0,9517
			$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 999,1(G_{25^{\circ}\text{C}}) + 0,9991$	1,0000	1,0000
			$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 997,1(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 8\text{E}-08$	1,0000	1,0000
			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1242,6(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 252,25$	0,9583	0,9789
			$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1388,4(G_{25^{\circ}\text{C}}) - 405,54$	0,9135	0,9558
			$G_{(45^{\circ}\text{C})} = 1,1(G_{35^{\circ}\text{C}}) - 0,103$	0,9167	0,9574
			$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 833,33(G_{35^{\circ}\text{C}}) + 172$	0,8681	0,9317
			$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 765,98(G_{35^{\circ}\text{C}}) + 237,39$	0,9583	0,9789
			$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 764,44(G_{35^{\circ}\text{C}}) + 235,91$	0,9583	0,9789
			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 994,1(G_{35^{\circ}\text{C}}) + 1\text{E}-07$	1,0000	1,0000
			$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1089,2(G_{35^{\circ}\text{C}}) - 101,99$	0,9167	0,9574
			$\rho_{(5^{\circ}\text{C})} = 732,32(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 275,43$	0,8849	0,9407
			$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 650,98(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 354,79$	0,9135	0,9558
			$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 649,63(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 353,08$	0,9135	0,9558
			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 828,42(G_{45^{\circ}\text{C}}) + 168,83$	0,9167	0,9574
			$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 990,2(G_{45^{\circ}\text{C}})$	1,0000	1,0000
			$\rho_{(15^{\circ}\text{C})} = 0,8326(\rho_{5^{\circ}\text{C}}) + 166,92$	0,9058	0,9517
			$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 0,8309(\rho_{5^{\circ}\text{C}}) + 165,59$	0,9058	0,9517
			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1,0355(\rho_{5^{\circ}\text{C}}) - 45,894$	0,8681	0,9317
			$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1,1965(\rho_{5^{\circ}\text{C}}) - 214,91$	0,8849	0,9407
			$\rho_{(25^{\circ}\text{C})} = 0,998(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) - 0,9971$	1,0000	1,0000
			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1,2437(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) - 253,5$	0,9583	0,9789
			$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1,3897(\rho_{15^{\circ}\text{C}}) - 406,93$	0,9135	0,9558
			$\rho_{(35^{\circ}\text{C})} = 1,2462(\rho_{25^{\circ}\text{C}}) - 252,25$	0,9583	0,9789
			$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1,3925(\rho_{25^{\circ}\text{C}}) - 405,54$	0,9135	0,9558
			$\rho_{(45^{\circ}\text{C})} = 1,0957(\rho_{35^{\circ}\text{C}}) - 101,9$	0,9167	0,9574

Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

*%ST=sólidos totales en porcentaje

%H=humedad en porcentaje

A= acidez en gramos de ácido cítrico/100cc de producto

pH= pH de la pulpa

°Brix= Sólidos Solubles en °Brix

IR= índice de refracción

$G_{(5^{\circ}\text{C})}$ =Gravedad específica a 5°C

$G_{(15^{\circ}\text{C})}$ =Gravedad específica a 15°C

$G_{(25^{\circ}\text{C})}$ =Gravedad específica a 25°C

$G_{(35^{\circ}\text{C})}$ =Gravedad específica a 35°C

$G_{(45^{\circ}\text{C})}$ =Gravedad específica a 45°C

$\rho_{(5^{\circ}\text{C})}$ = Densidad a 5°C en Kg/m³

$\rho_{(15^{\circ}\text{C})}$ = Densidad a 15°C en Kg/m³

$\rho_{(25^{\circ}\text{C})}$ = Densidad a 25°C en Kg/m³

$\rho_{(35^{\circ}\text{C})}$ = Densidad a 35°C en Kg/m³

$\rho_{(45^{\circ}\text{C})}$ = Densidad a 45°C en Kg/m³

C_p = Calor Específico en (J/Kg°K)

α =Difusividad Térmica en m²/s

$\mu_{(5^{\circ}\text{C})}$ =Viscosidad a 5°C en Pa/s

$\mu_{(15^{\circ}\text{C})}$ =Viscosidad a 15°C en Pa/s

$\mu_{(25^{\circ}\text{C})}$ =Viscosidad a 25°C en Pa/s

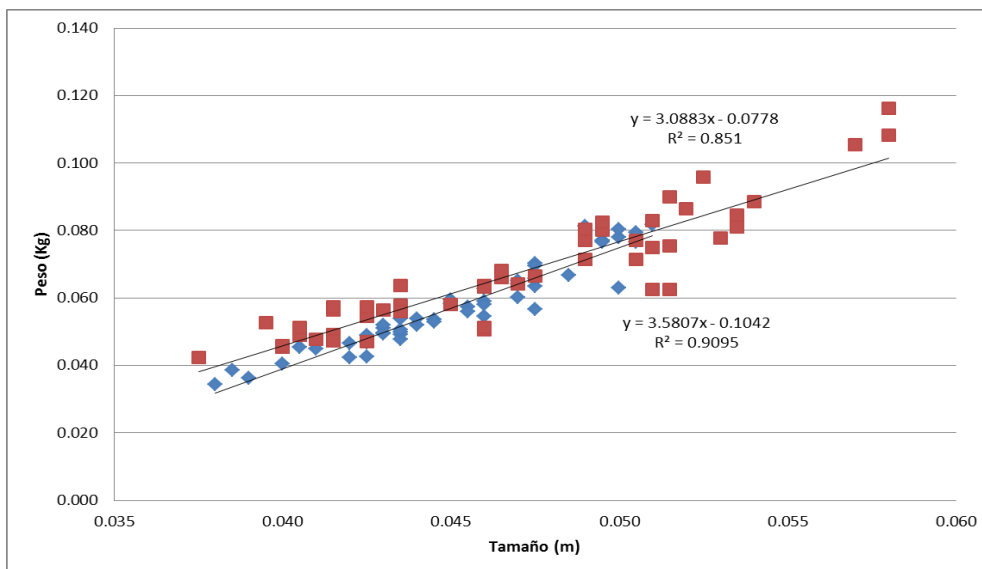
$\mu_{(35^{\circ}\text{C})}$ =Viscosidad a 35°C en Pa/s

$\mu_{(45^{\circ}\text{C})}$ =Viscosidad a 45°C en Pa/s

ANEXO D

FIGURAS DE LAS MEJORES RELACIONES ENTRE PROPIEDADES

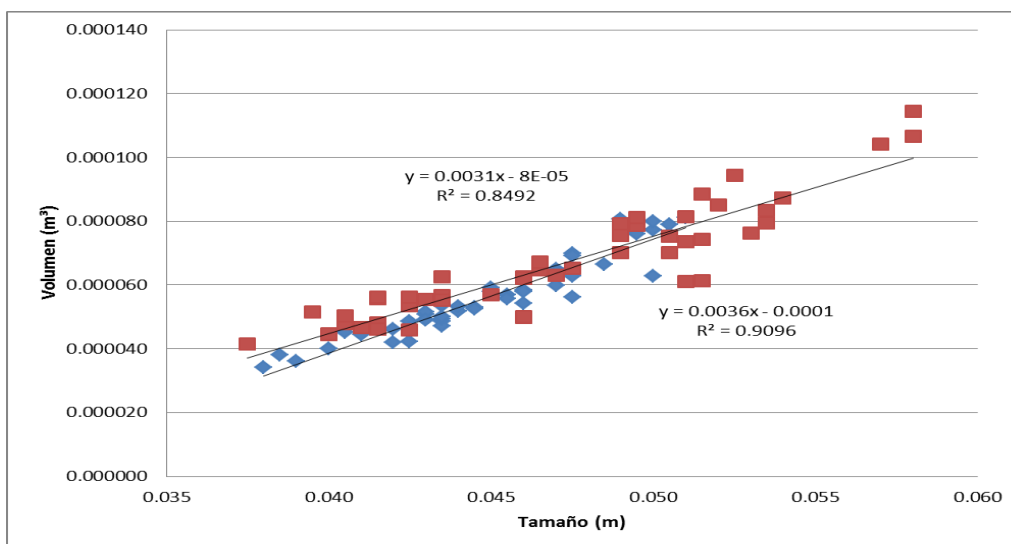
Figura N°1. Relación entre Peso (kg) y Tamaño (m) de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

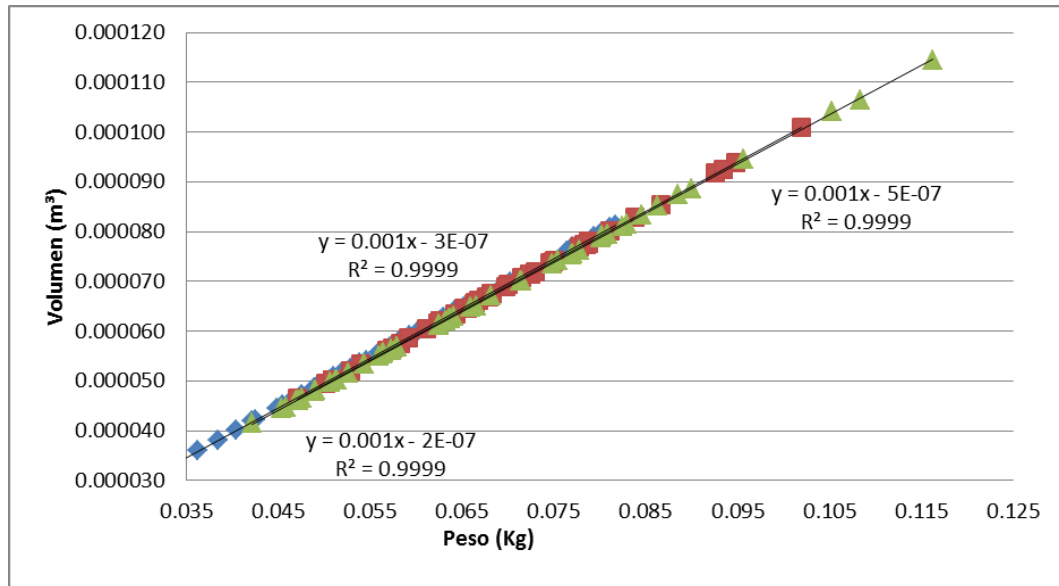
Figura N°2. Relación entre Volumen (m³) y Tamaño (m) de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

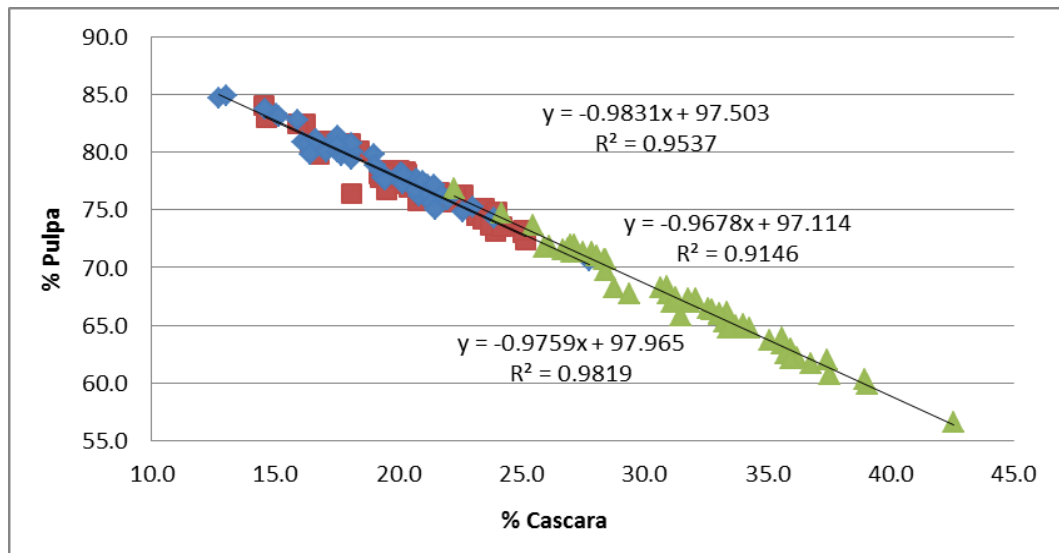
Figura N°3. Relación entre Volumen (m³) y Peso (kg) de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

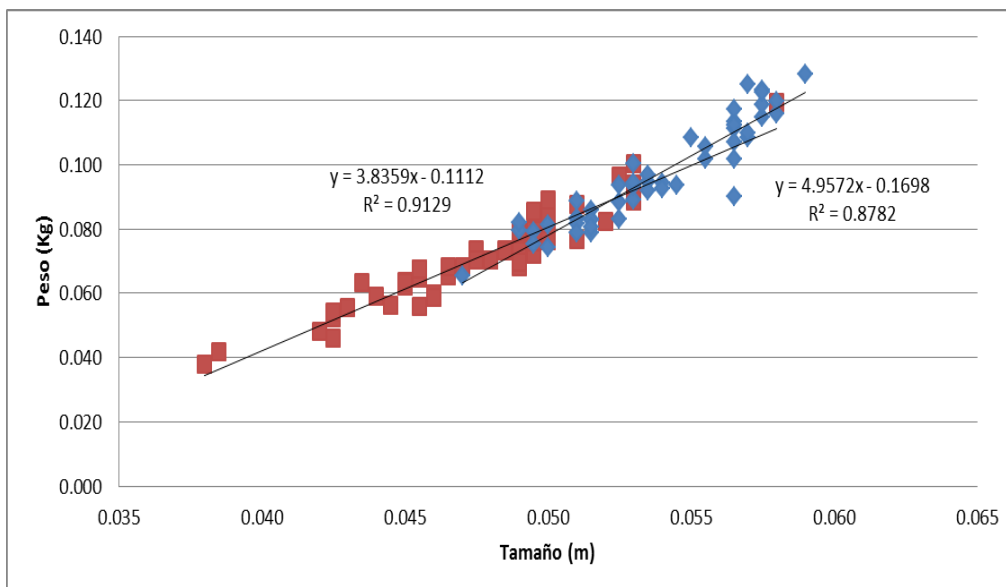
Figura N°4. Relación entre % Pulpa y % Cascara de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

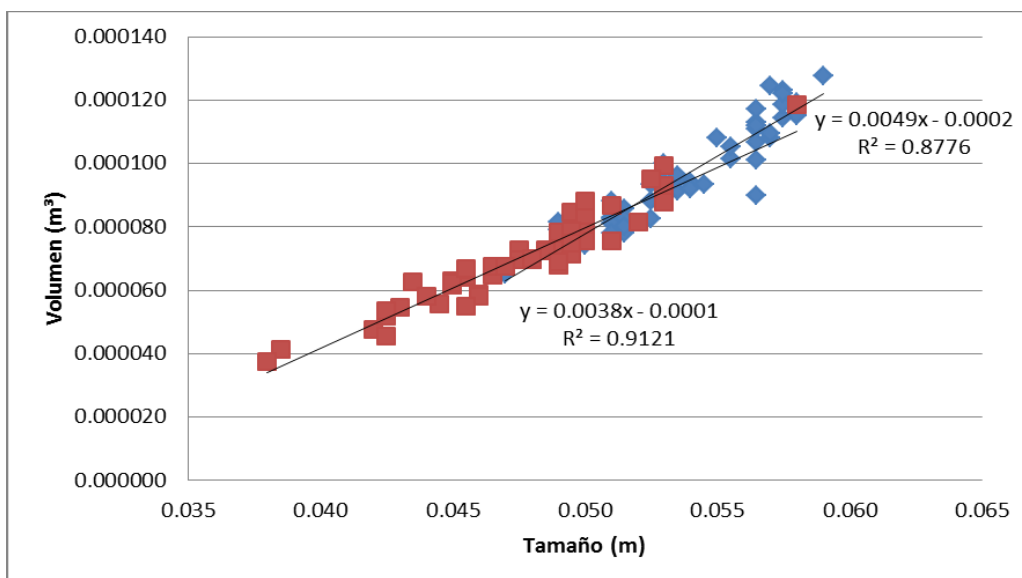
Figura N°5. Relación entre Peso (kg) tamaño (m) de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y pintón



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón

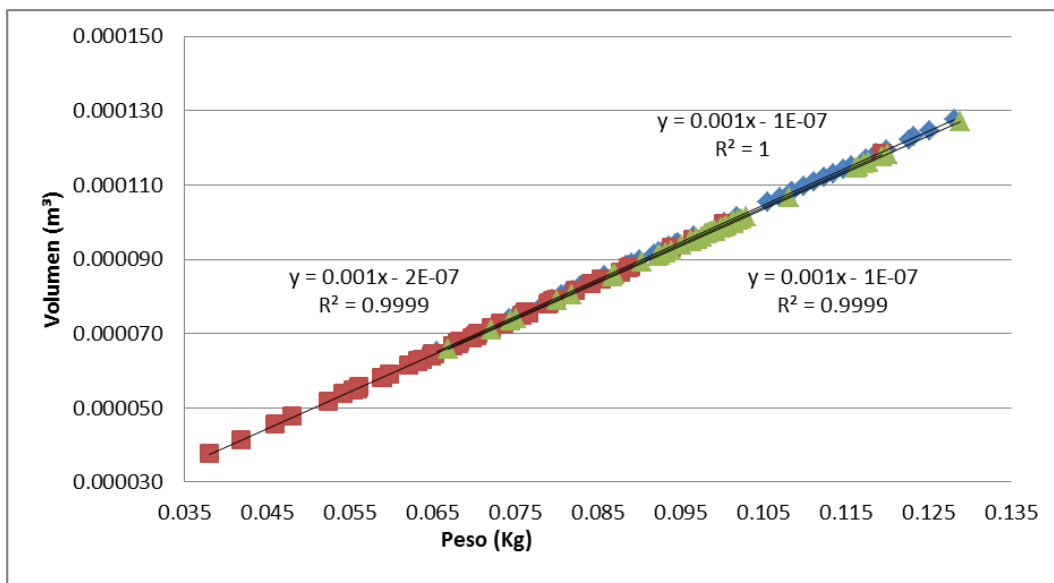
Figura N°6. Relación entre Volumen (m³) y Tamaño (m) de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y pintón



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón

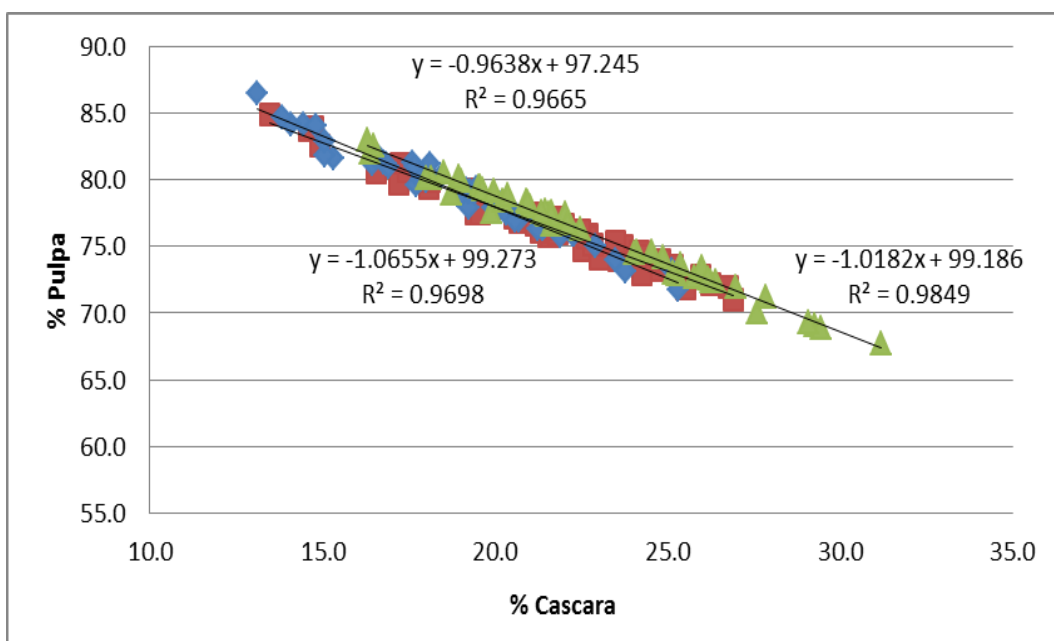
Figura N°7. Relación entre Volumen (m³) y Peso (kg) de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

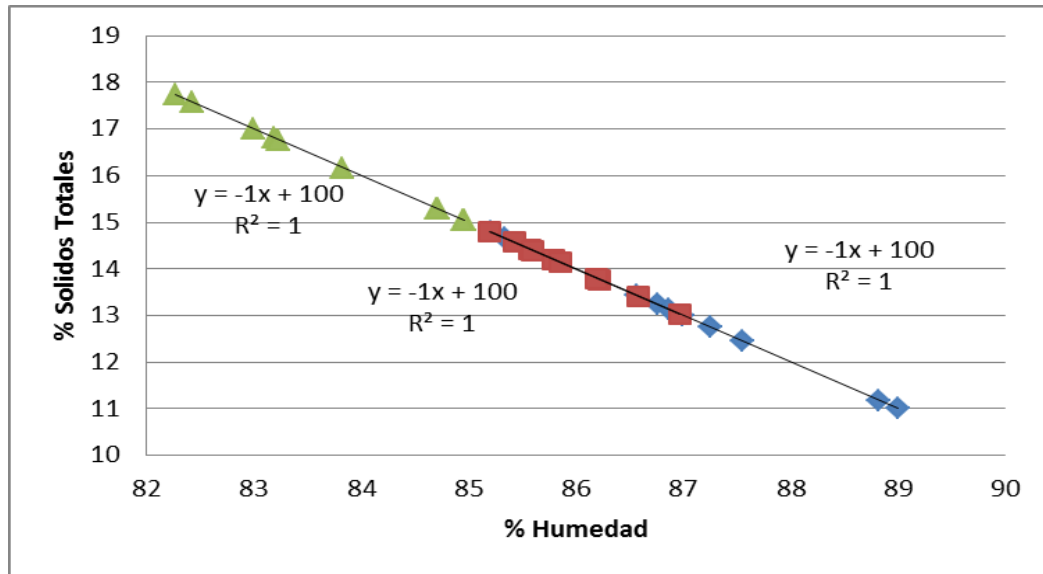
Figura N°8. Relación entre % Pulpa y % Cascara de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

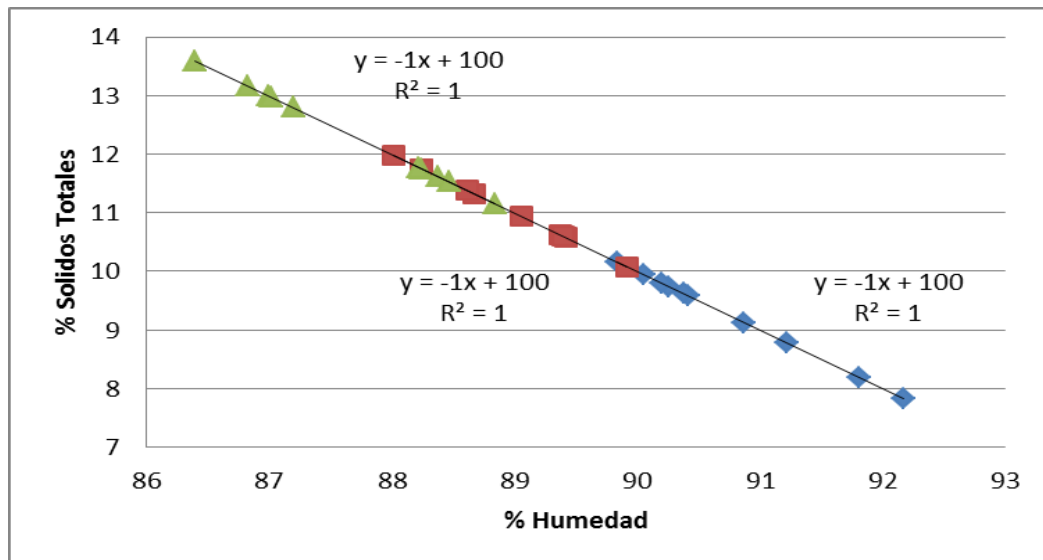
Figura N°9. Relación entre % Sólidos Totales y % Humedad de la pulpa de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

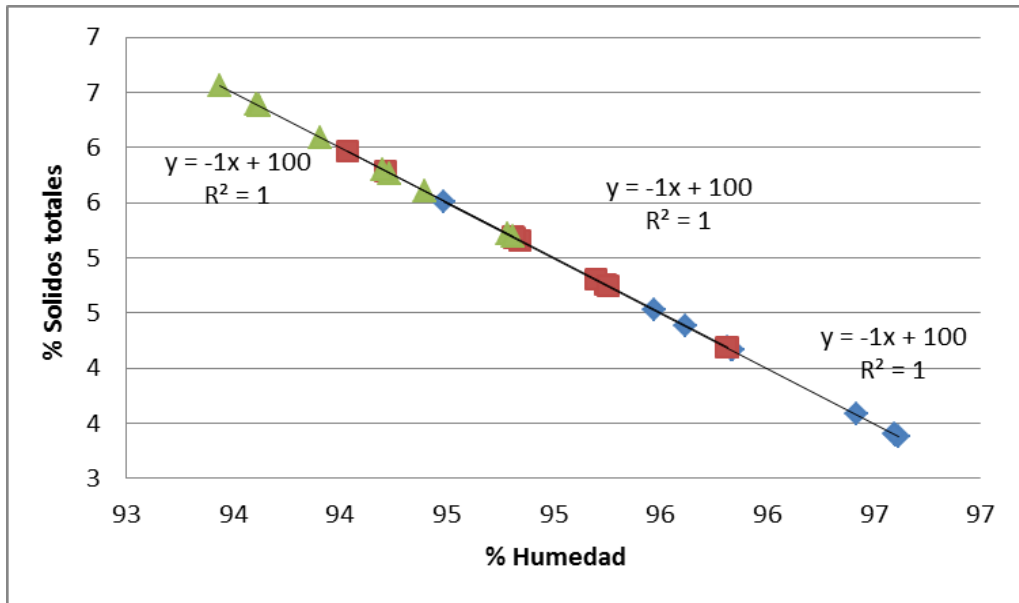
Figura N°10. Relación entre % Sólidos Totales y % Humedad de la pulpa de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración verde

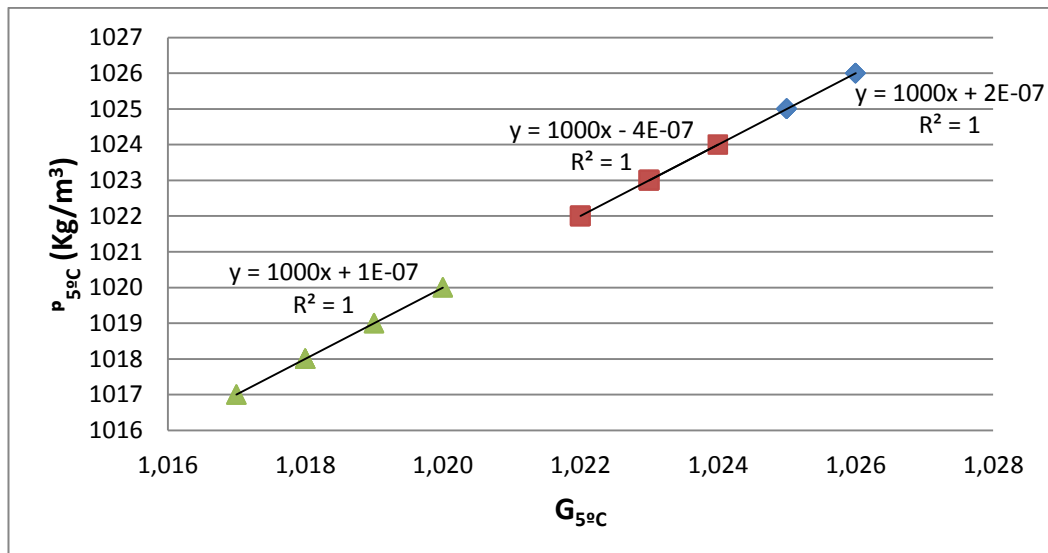
Figura N°11. Relación entre % Solidos Totales y % Humedad del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

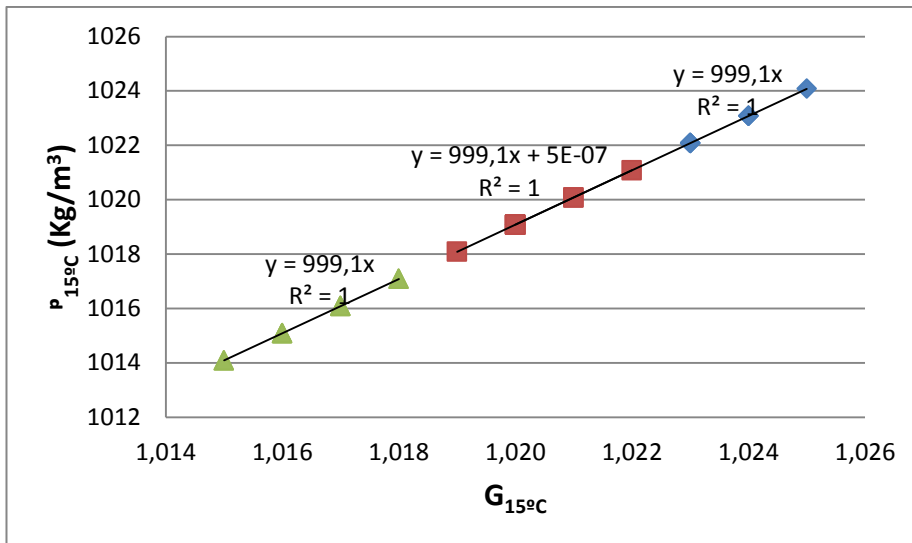
Figura N°12. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

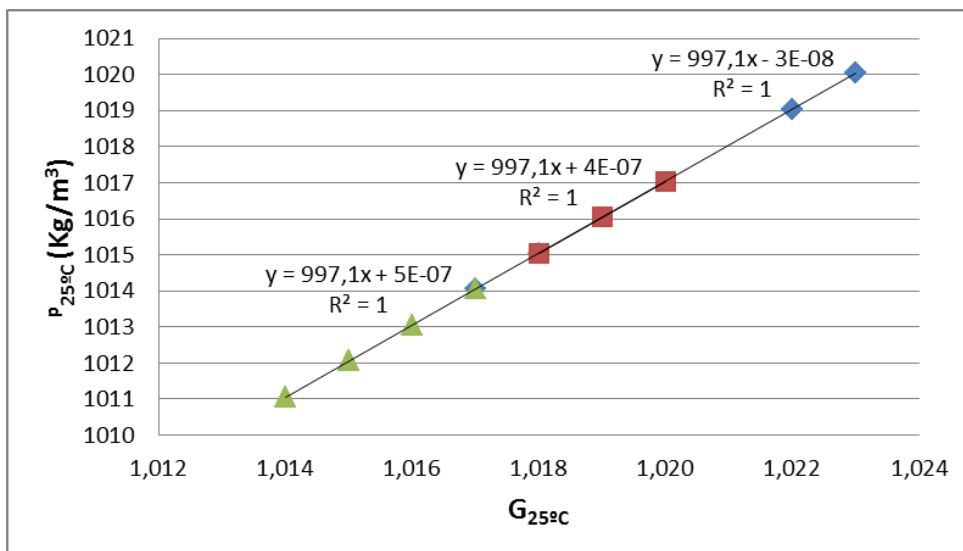
Figura N°13. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

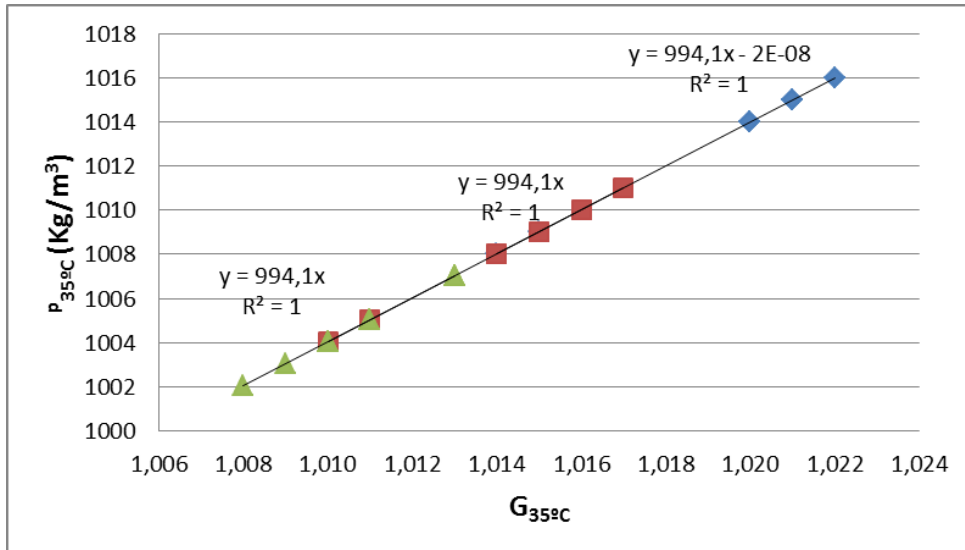
Figura N°14. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

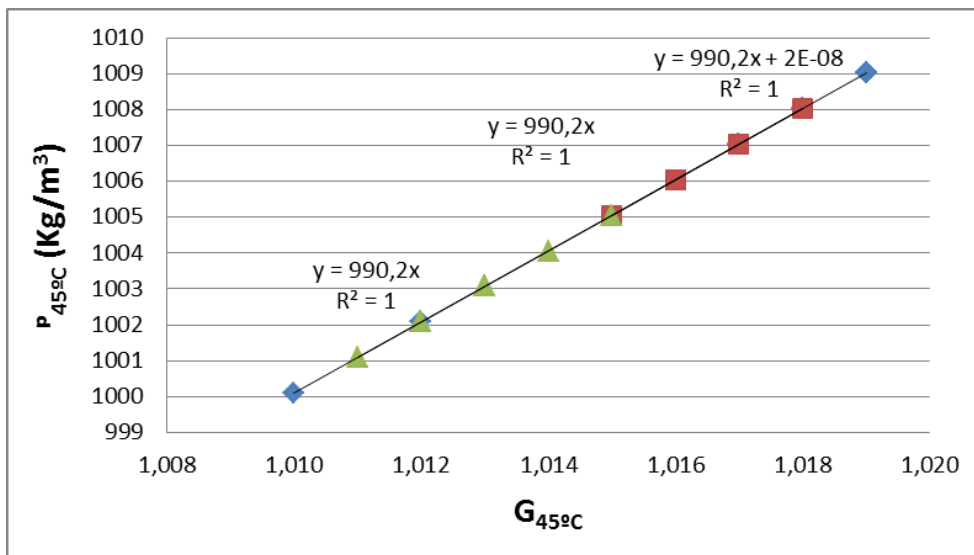
Figura N°15. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

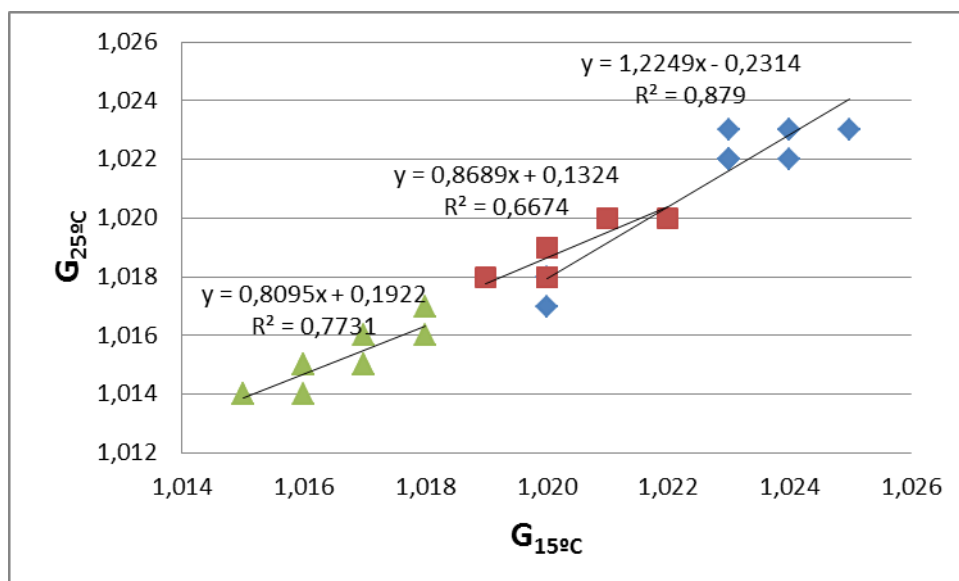
Figura N°16. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

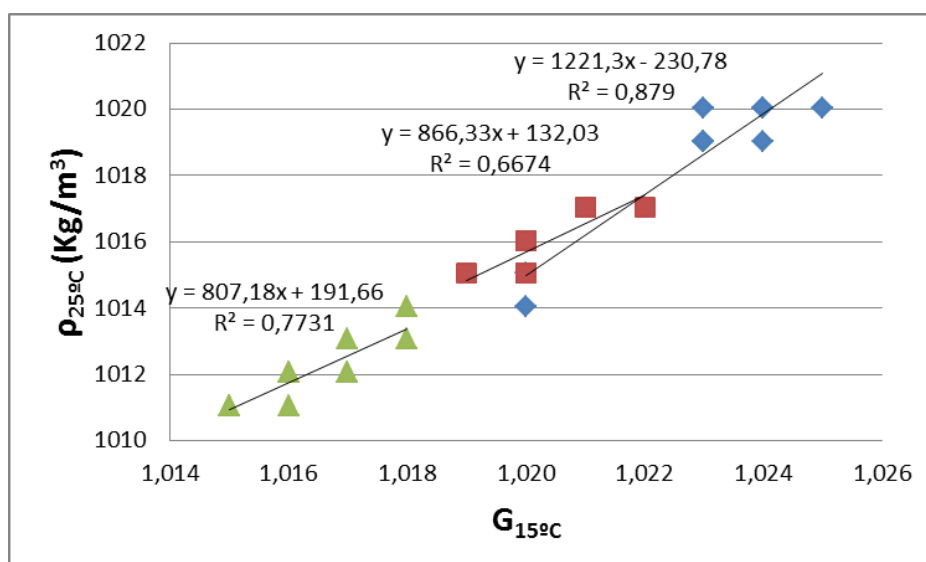
Figura N°17. Relación entre Gravedad Específica a 25°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

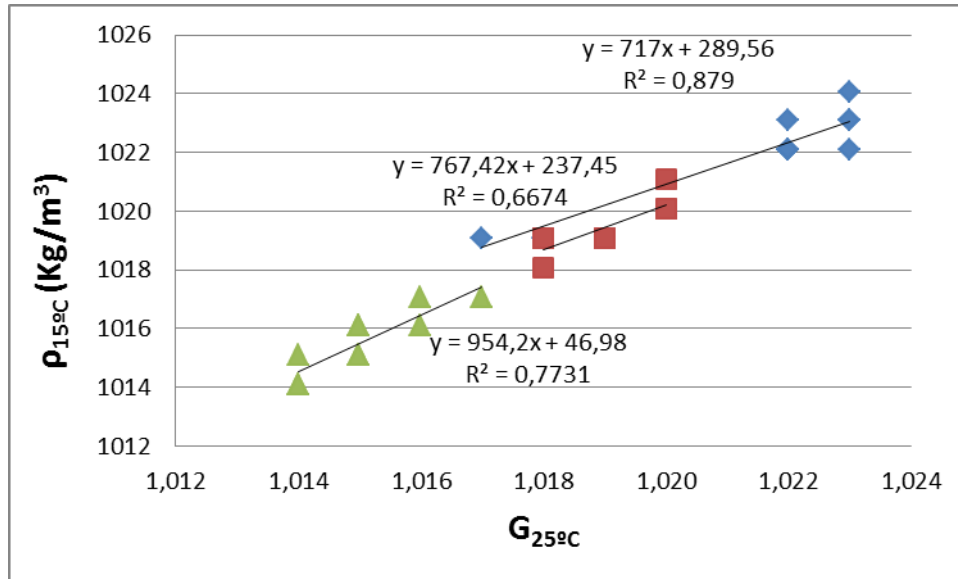
Figura N°18. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

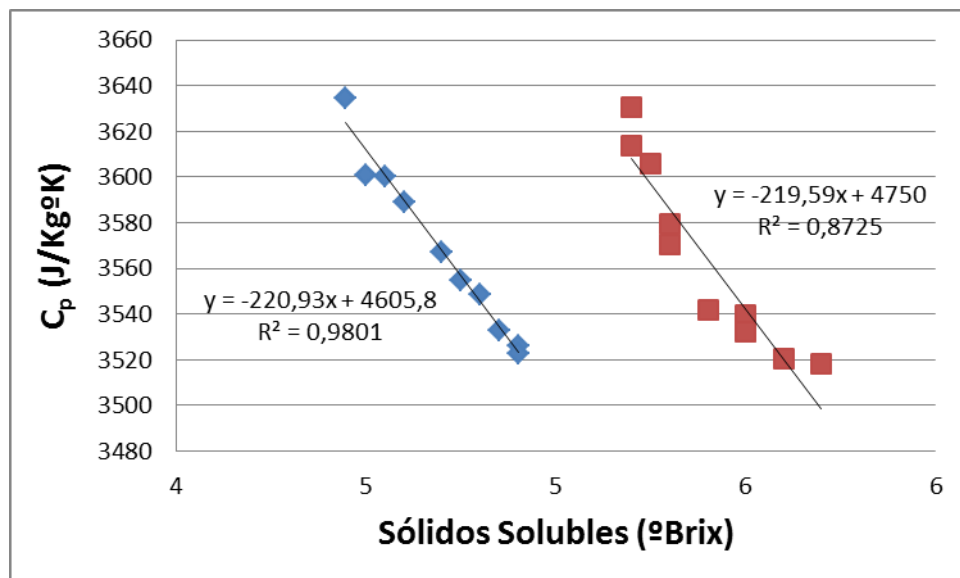
Figura N°19. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

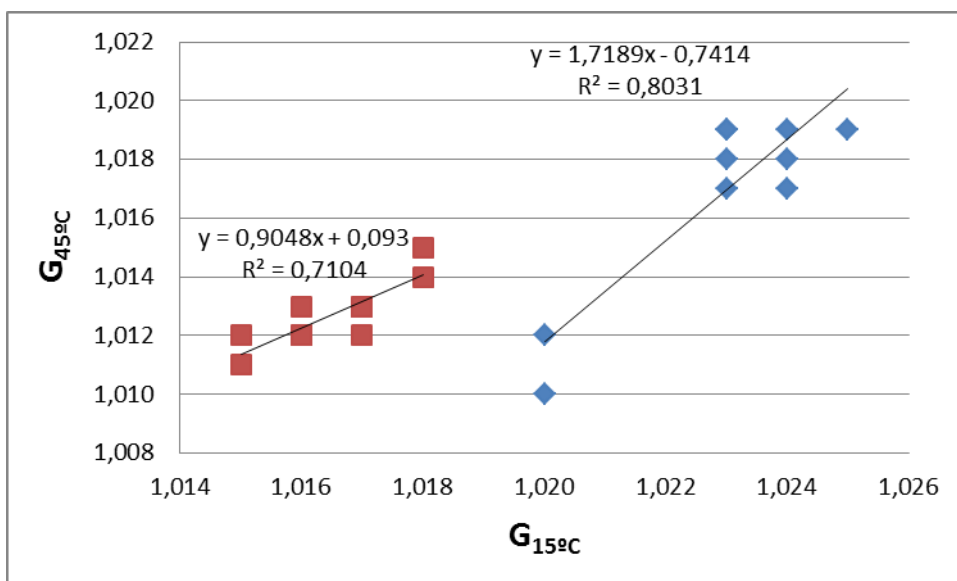
Figura N°20. Relación entre Calor Especifico en (J/kg°K) y Sólidos Solubles (°Brix) del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y pintón.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración pintón

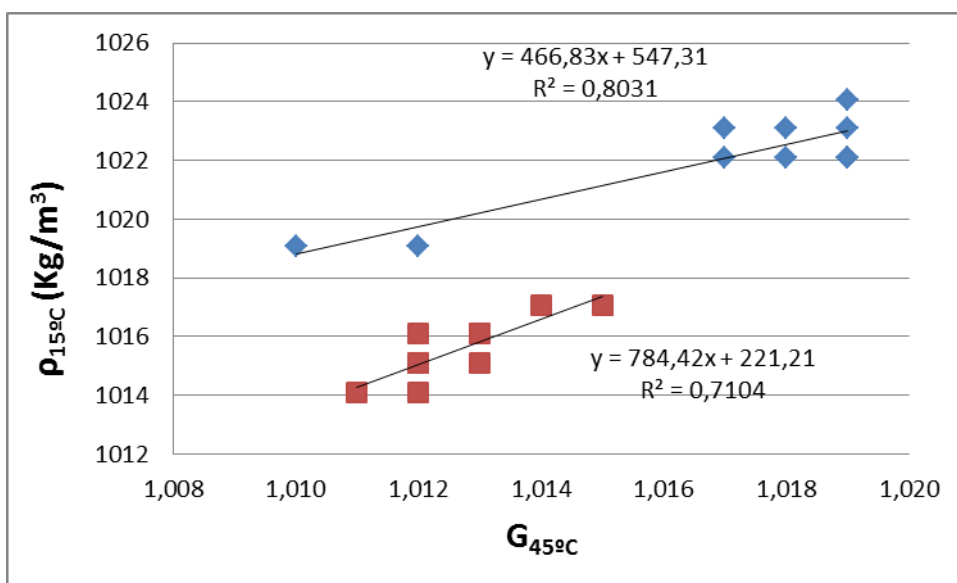
Figura N°21. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

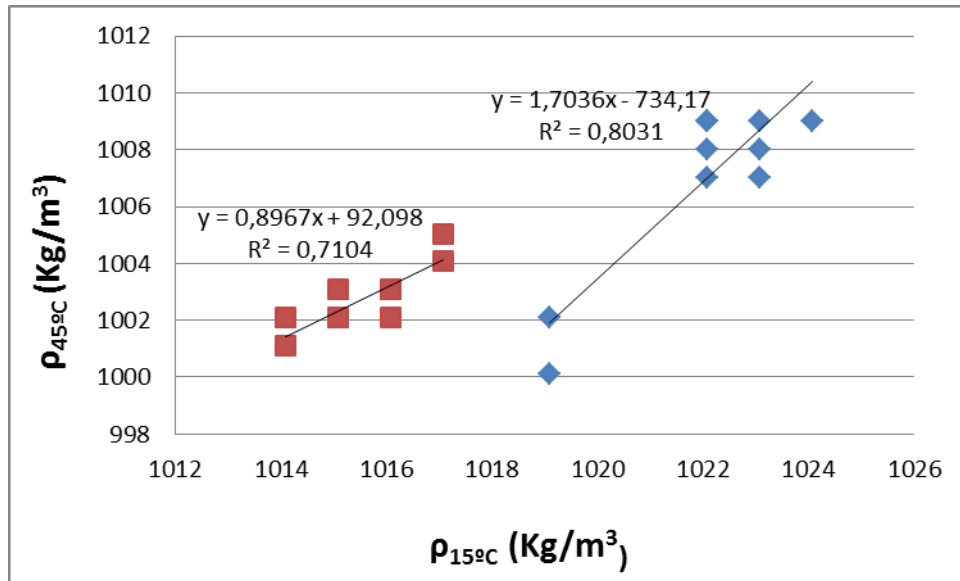
Figura N°22. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m^3) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

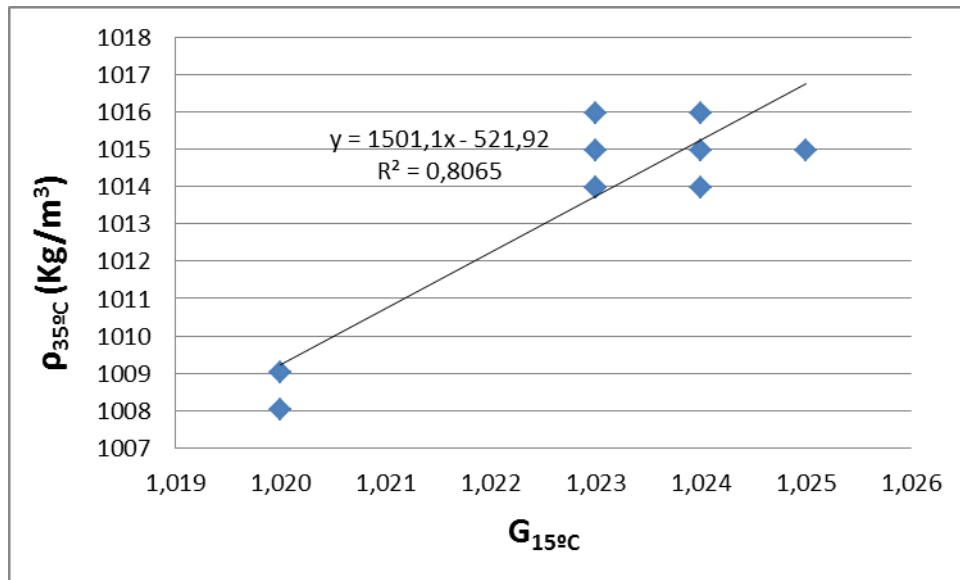
Figura N°23. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Densidad a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en los grados de maduración verde y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

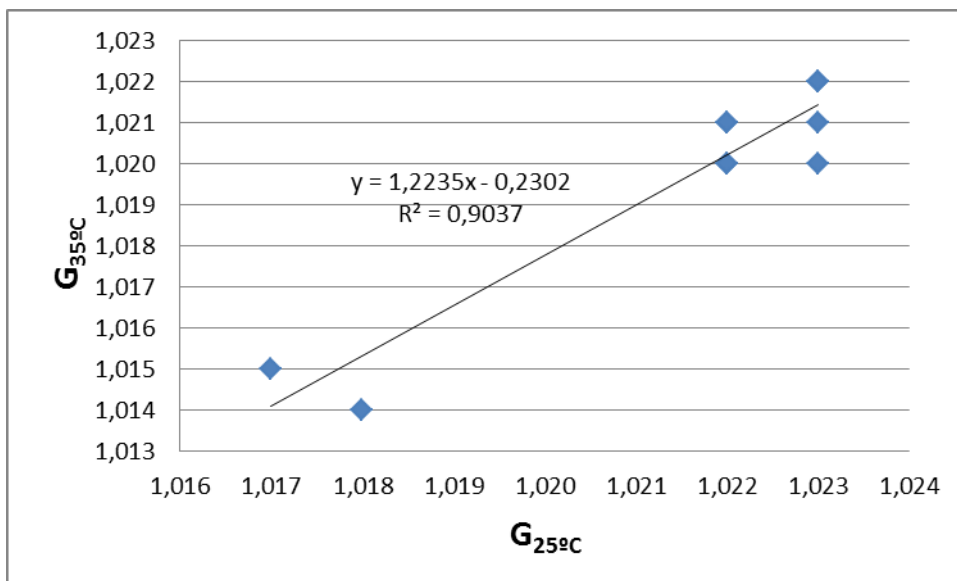
- ◆ Mandarina de Patate en grado de maduración verde
- Mandarina de Patate en grado de maduración maduro

Figura N°24. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



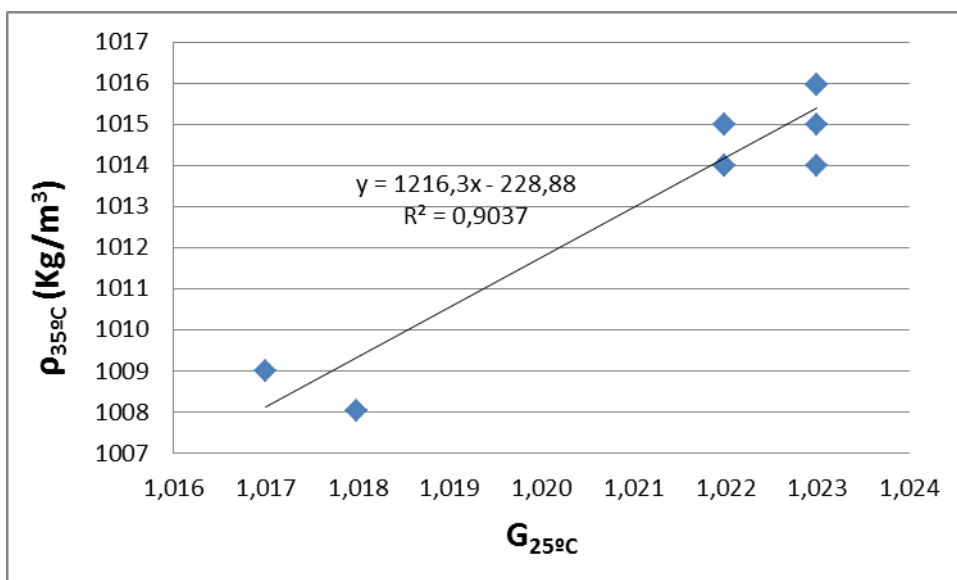
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°25. Relación entre Gravedad Específica a 35°C y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



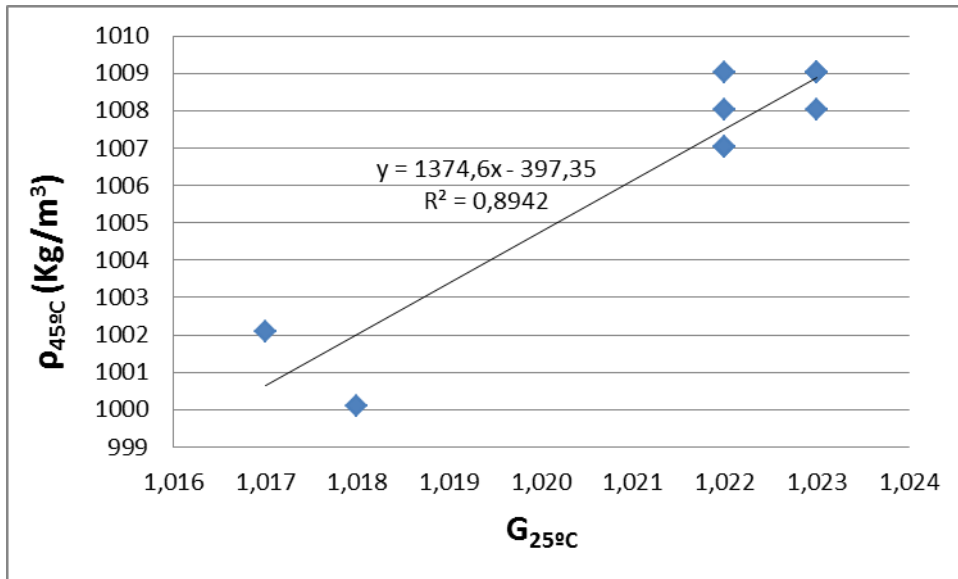
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°26. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m^3) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



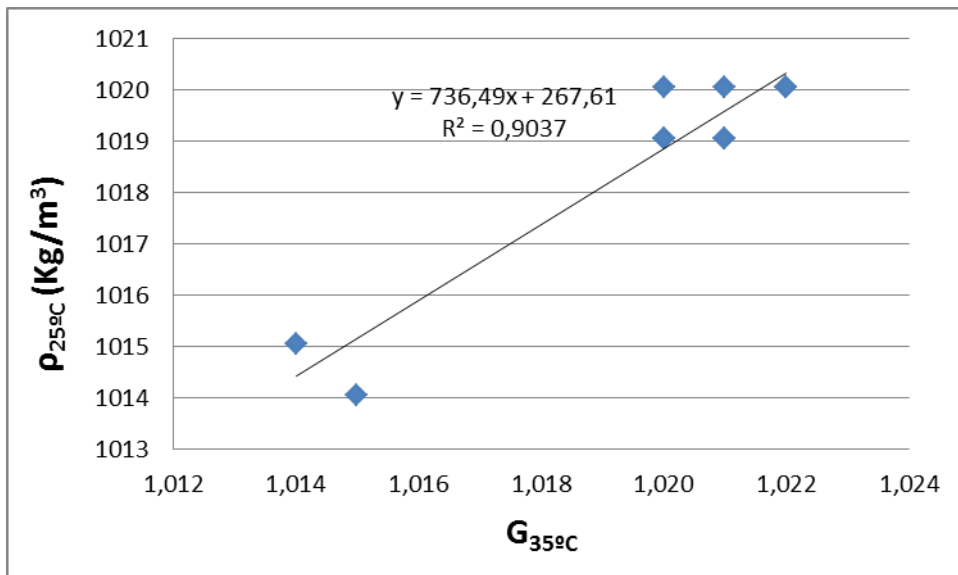
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°27. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



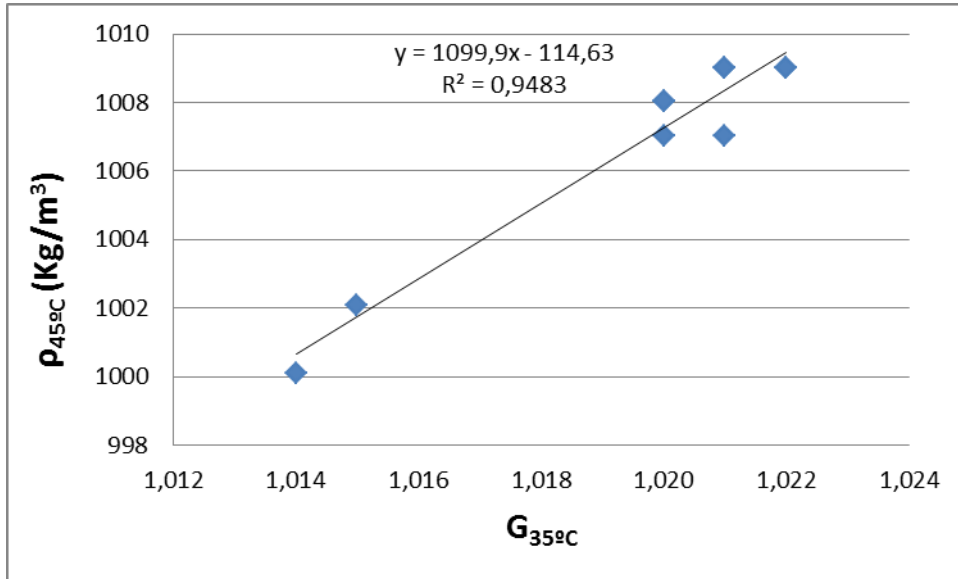
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°28. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



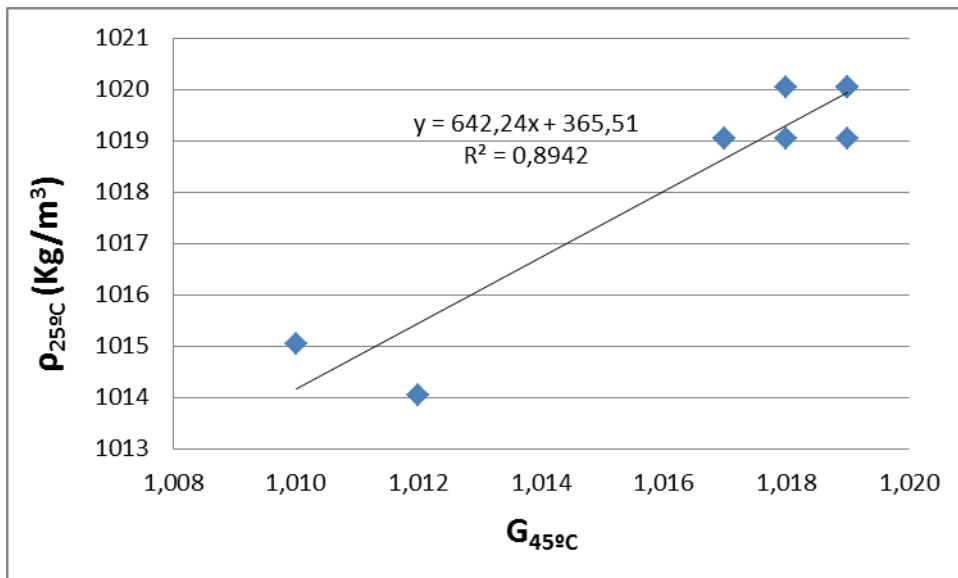
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°29. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde



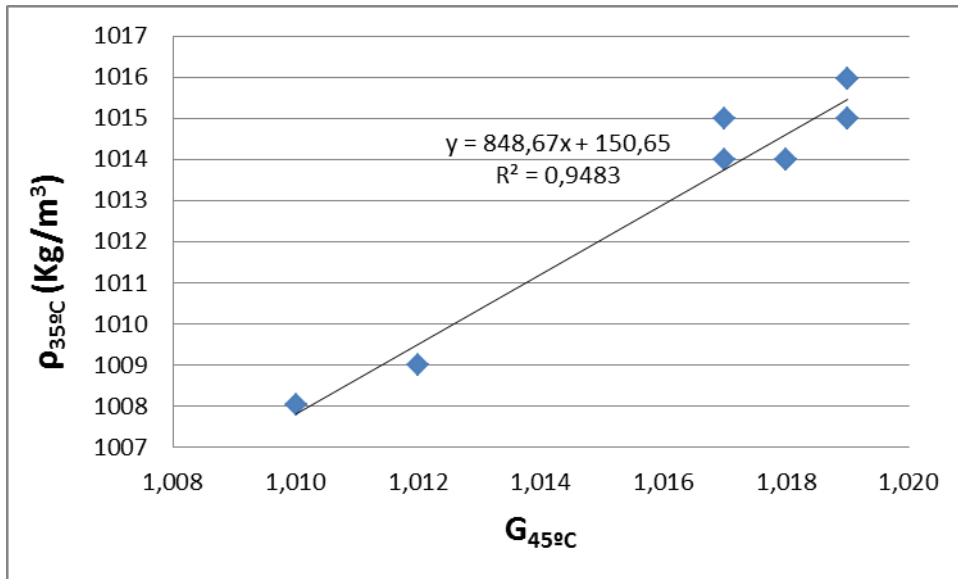
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°30. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



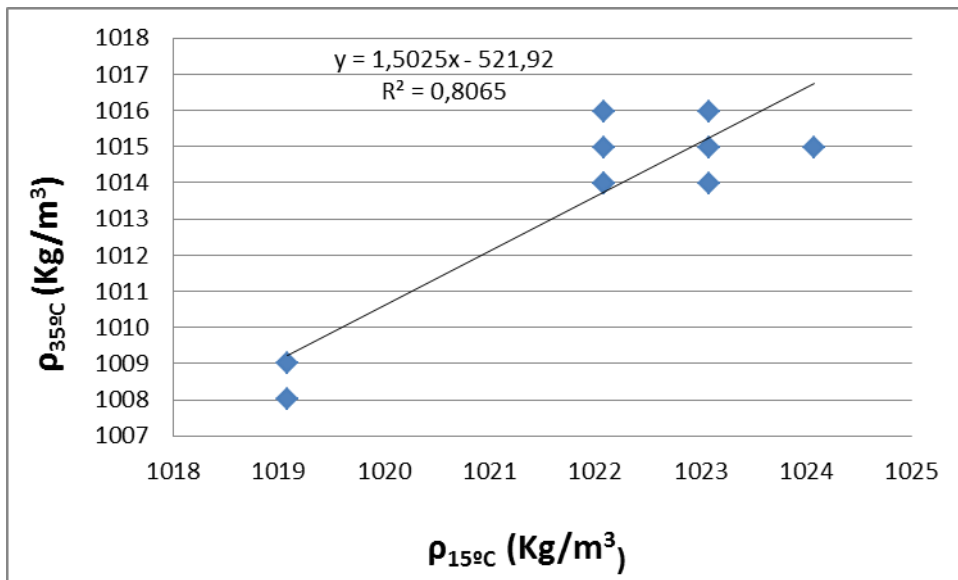
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°31. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



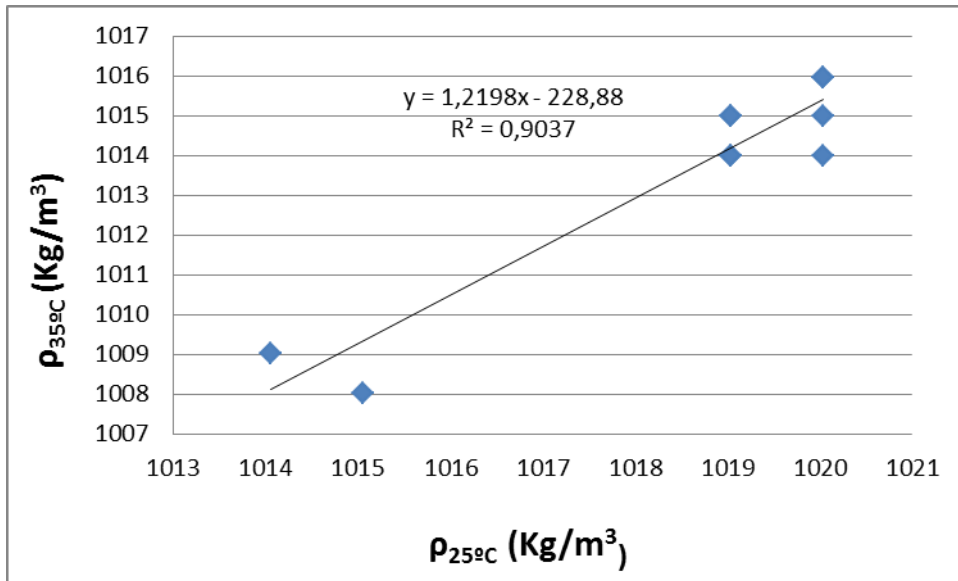
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°32. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Densidad a 15°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



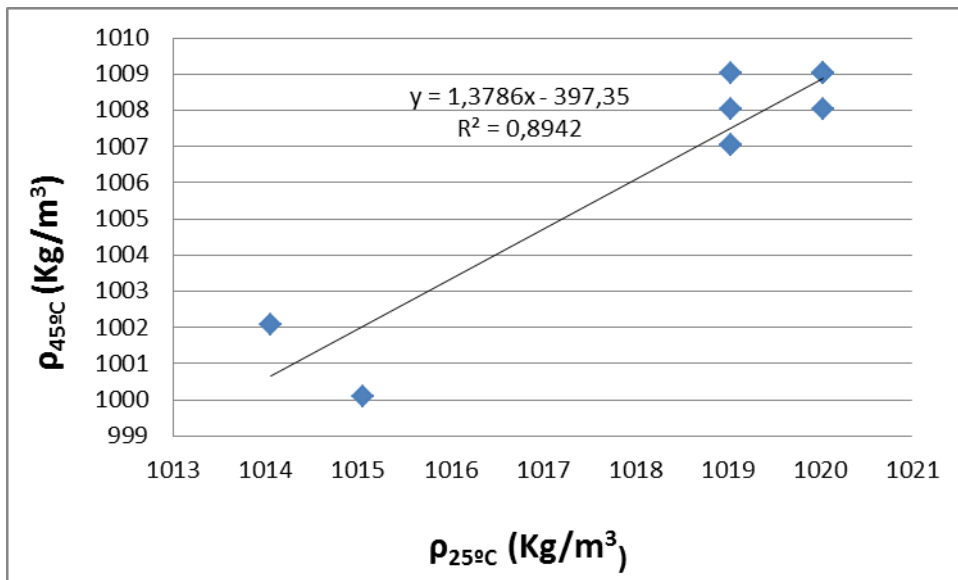
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°33. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Densidad a 25°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



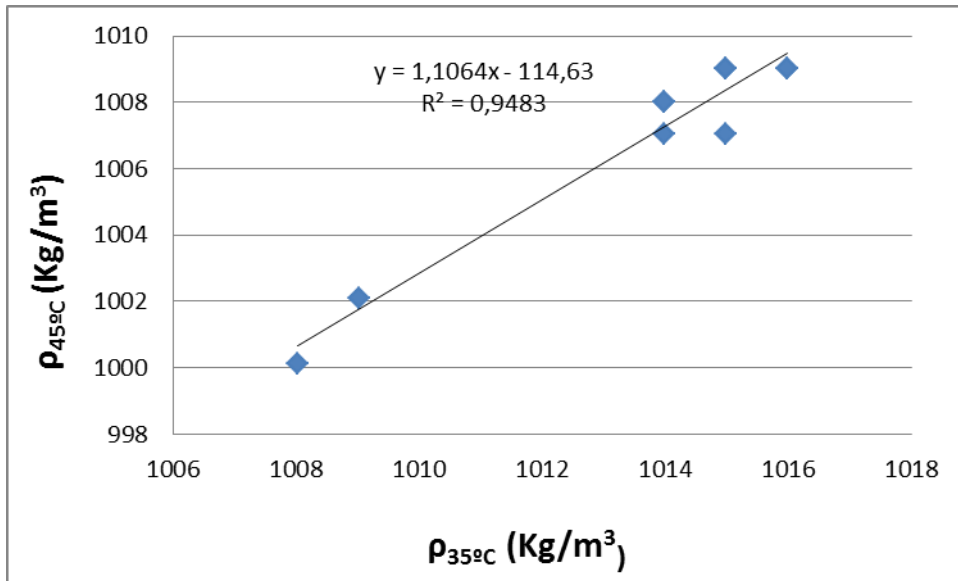
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°34. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Densidad a 25°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



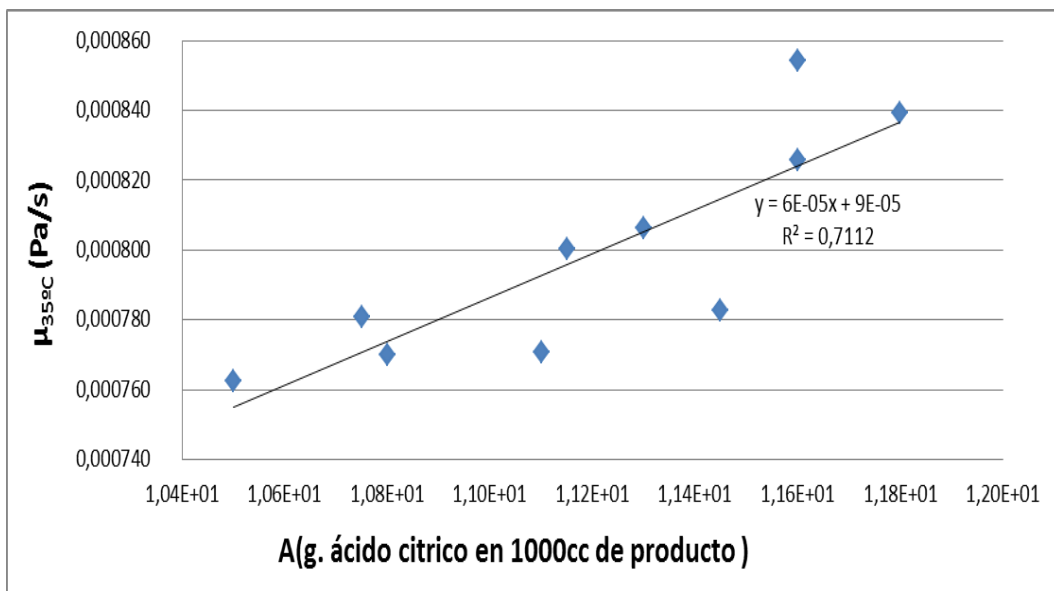
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°35. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Densidad a 35°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración verde.



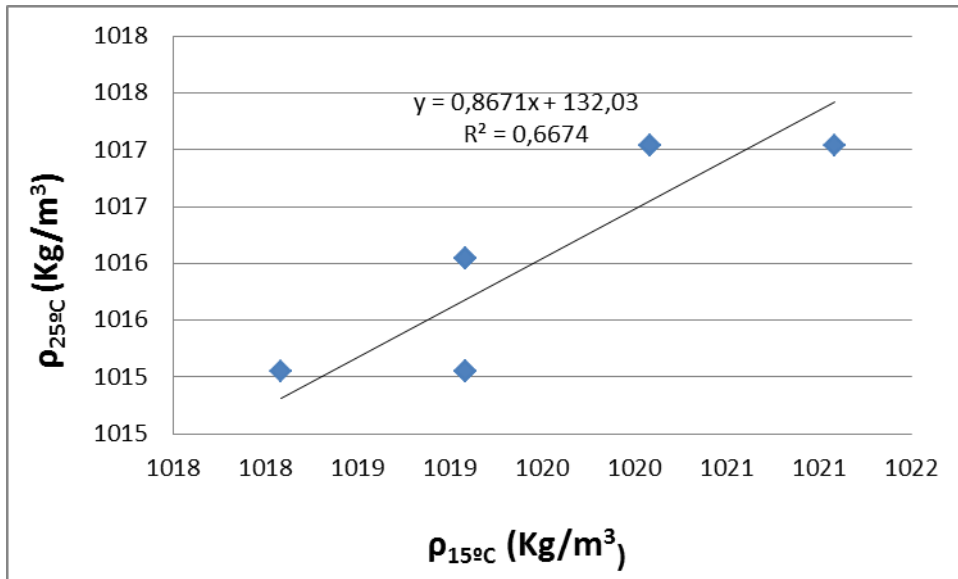
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°36. Relación entre viscosidad dinámica a 35°C en (Pa/s) y Acidez en (gramos de ácido cítrico en 1000 cc de producto) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración pintón.



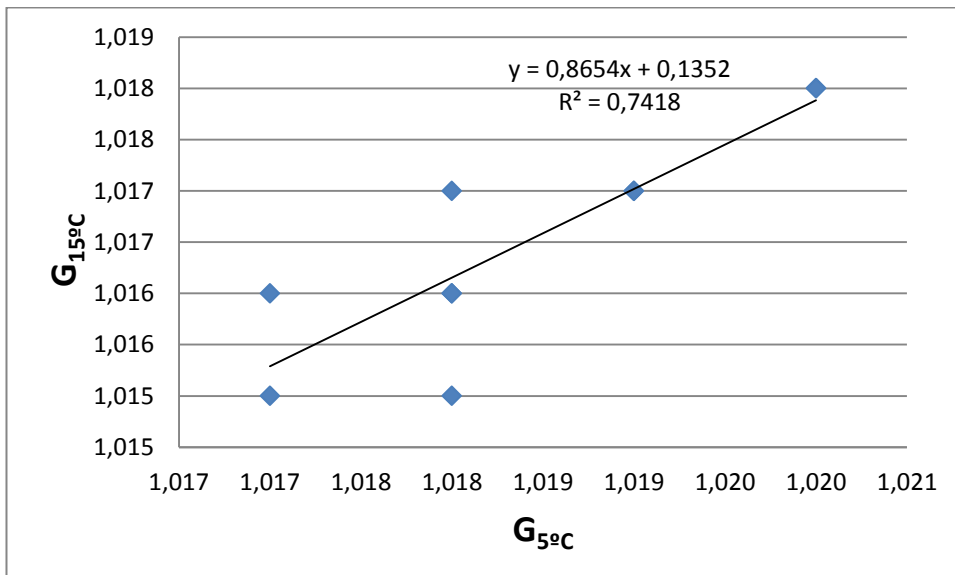
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°37. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Densidad a 15°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración pintón.



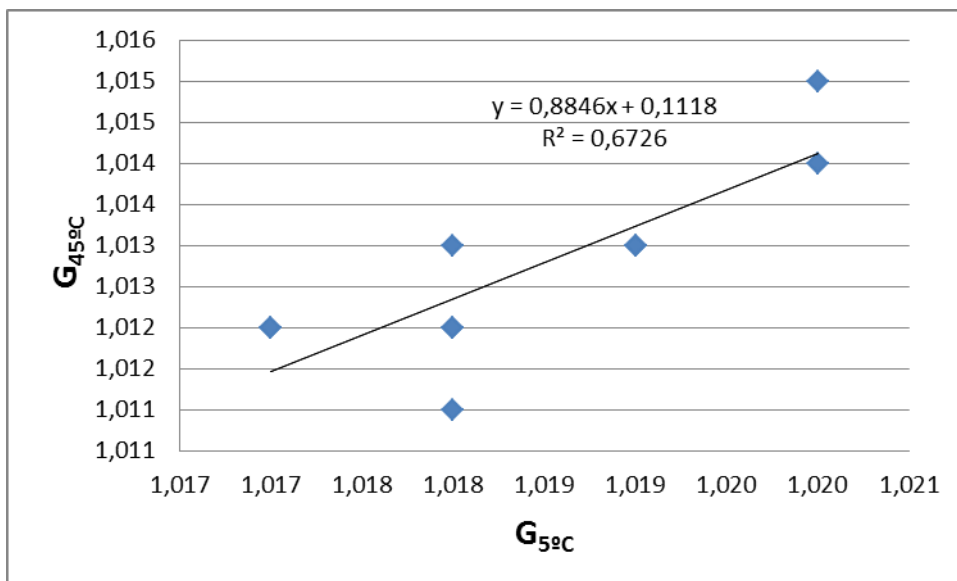
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°38. Relación entre Gravedad Específica a 15°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.



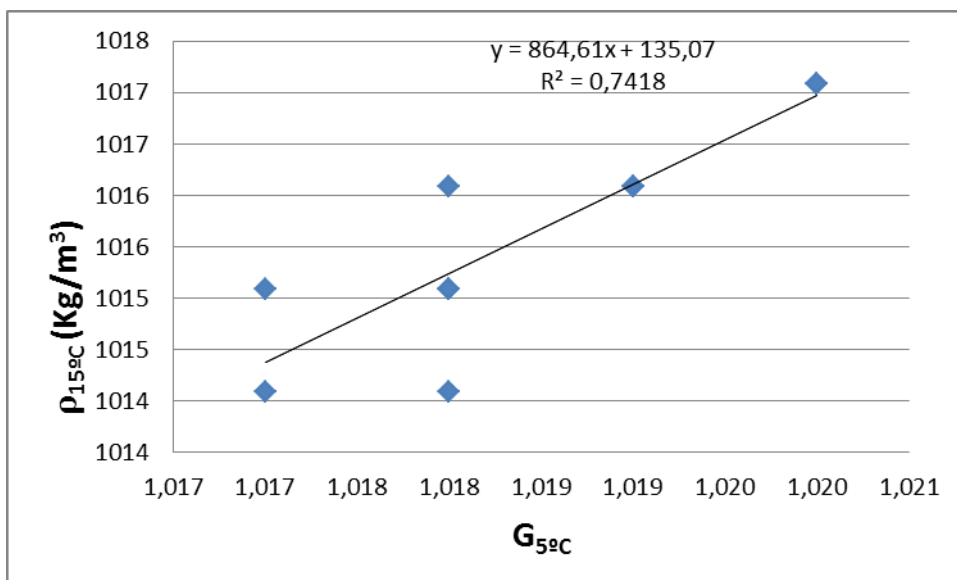
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°39. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.



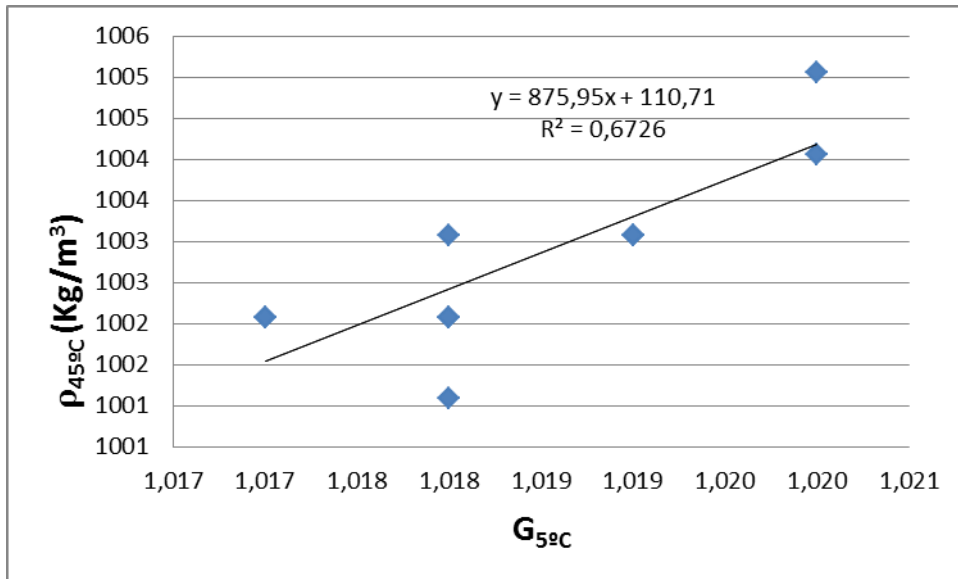
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°40. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m^3) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.



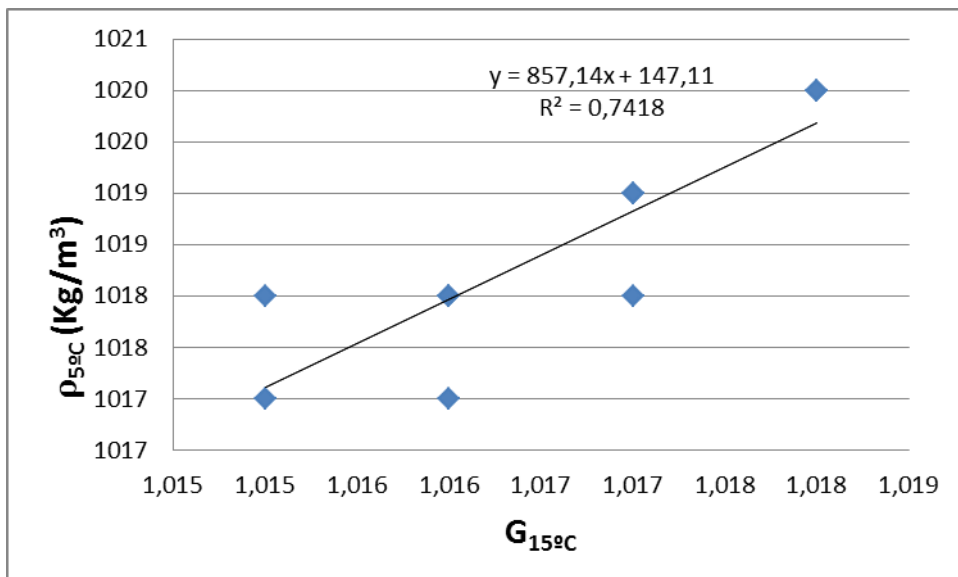
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°41. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.



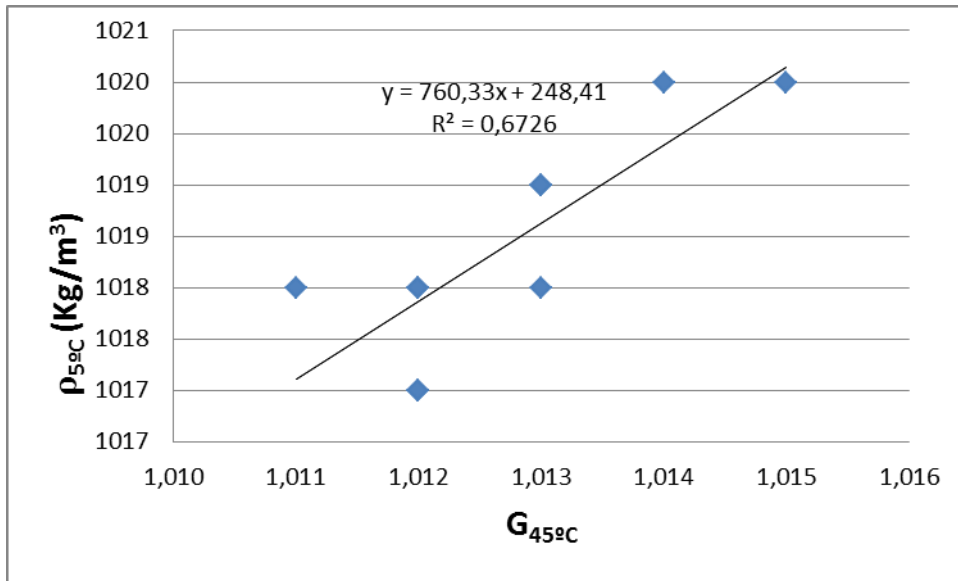
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°42. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.



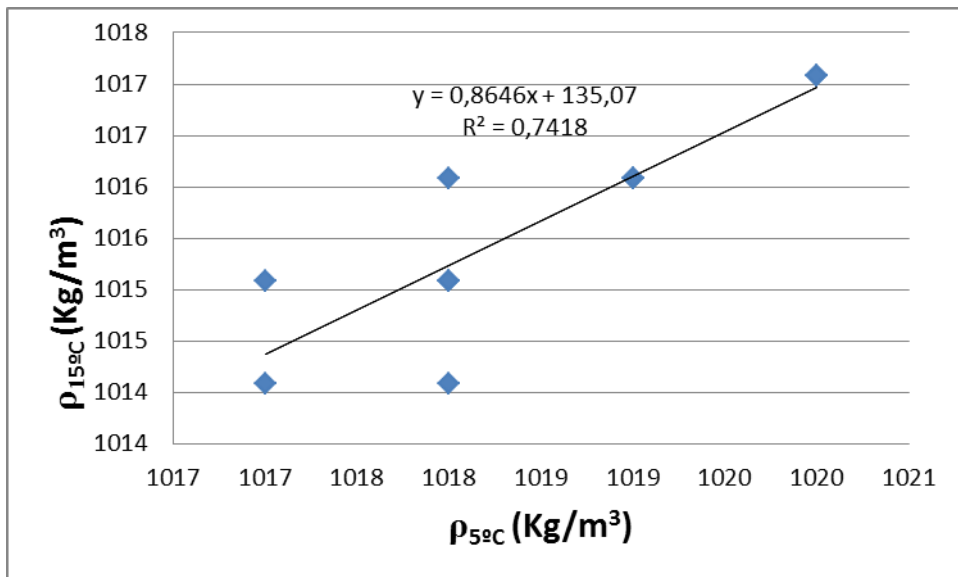
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°43. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.



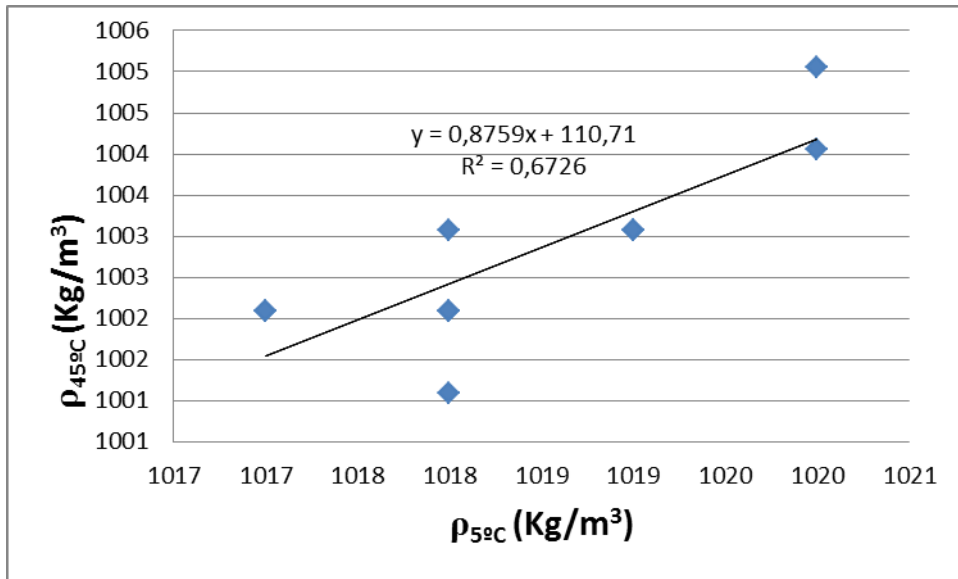
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°44. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m³) y Densidad a 5°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.



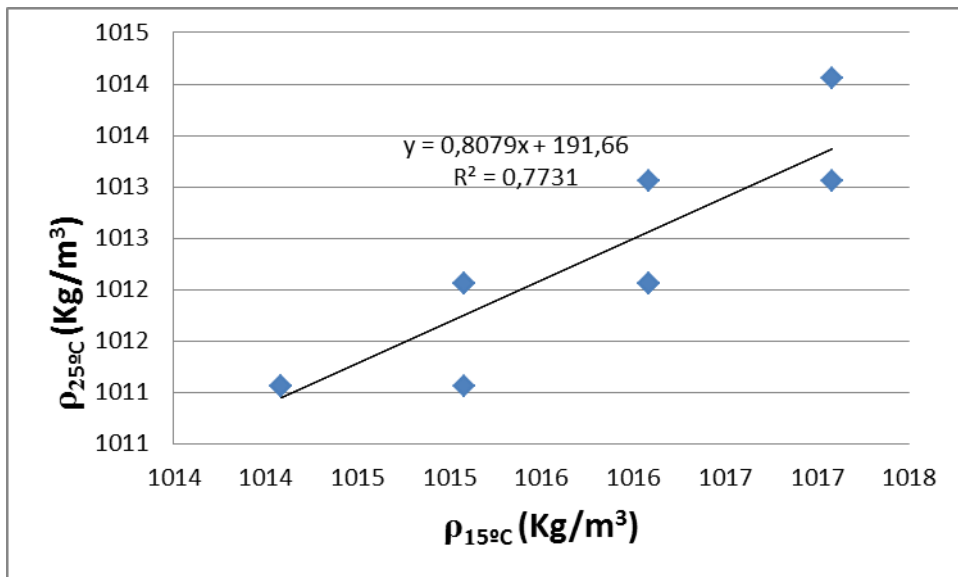
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°45. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Densidad a 5°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.



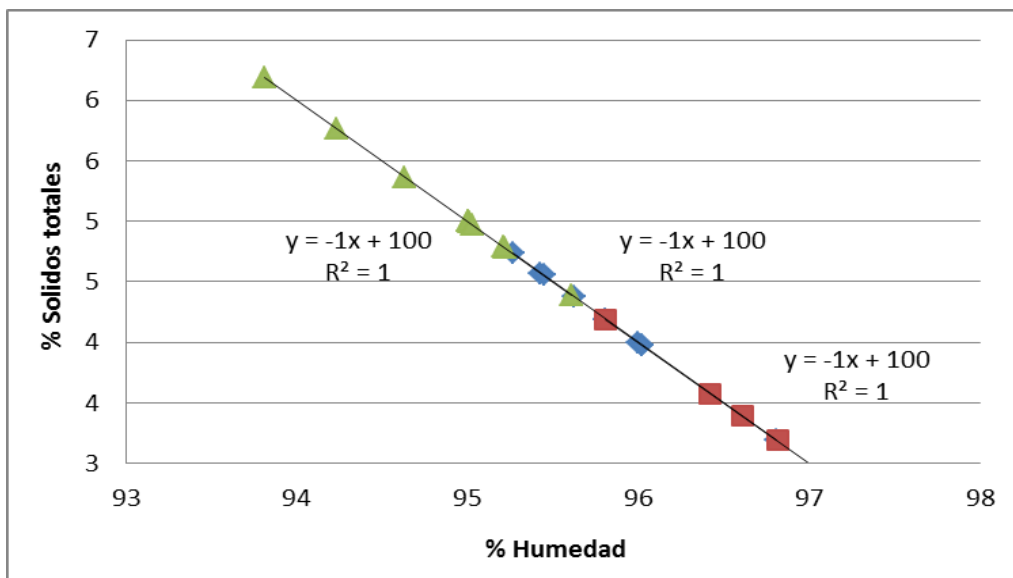
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°46. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Densidad a 15°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Patate en grado de maduración maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

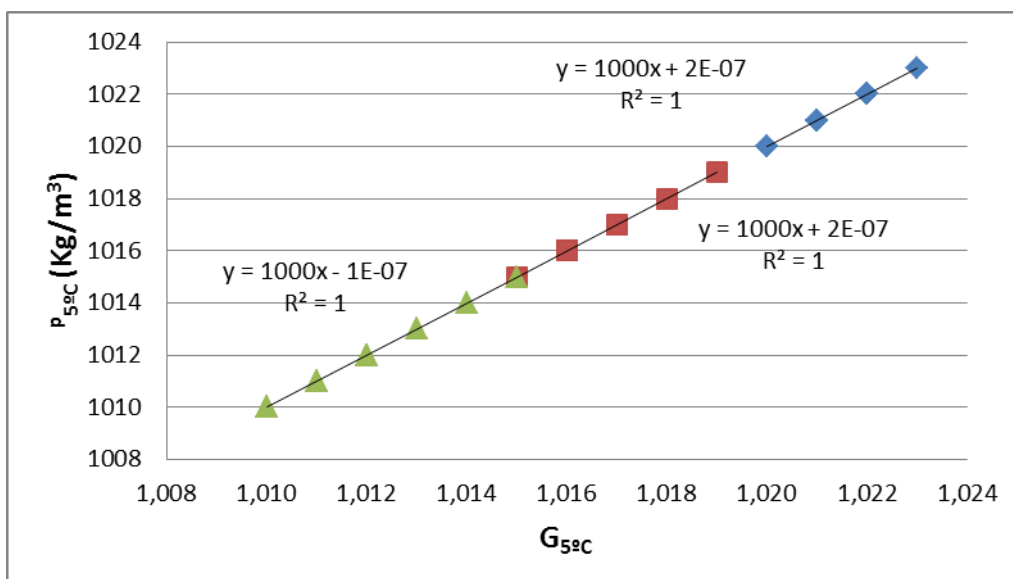
Figura N°47. Relación entre % Solidos Totales y % Humedad del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

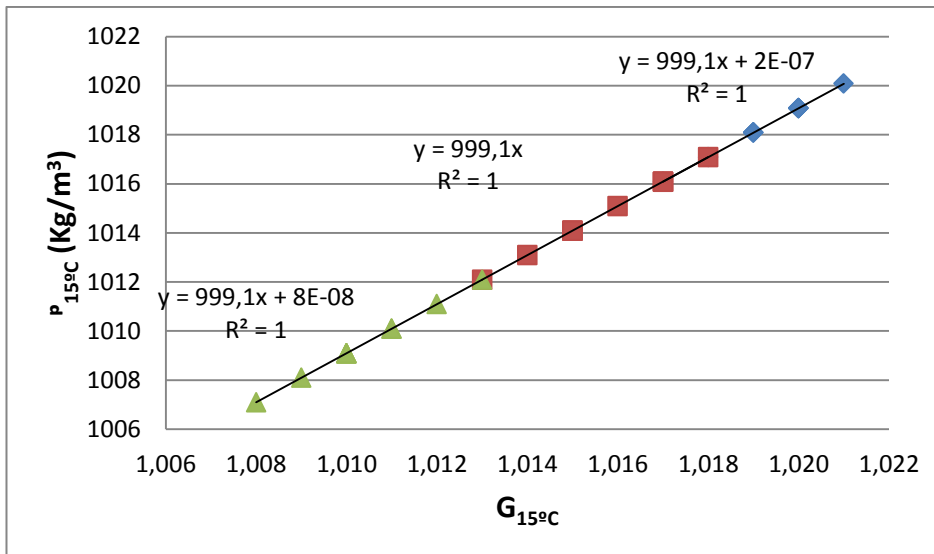
Figura N°48. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

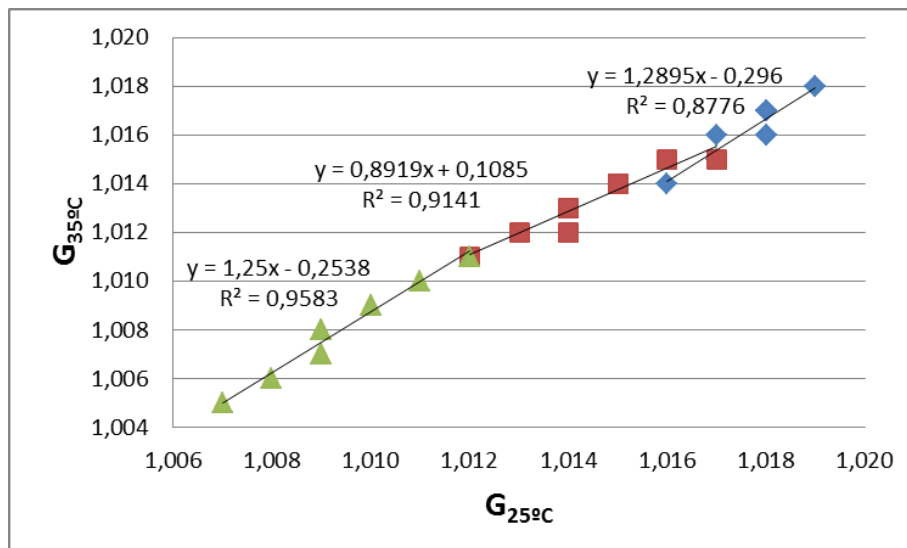
Figura N°49. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

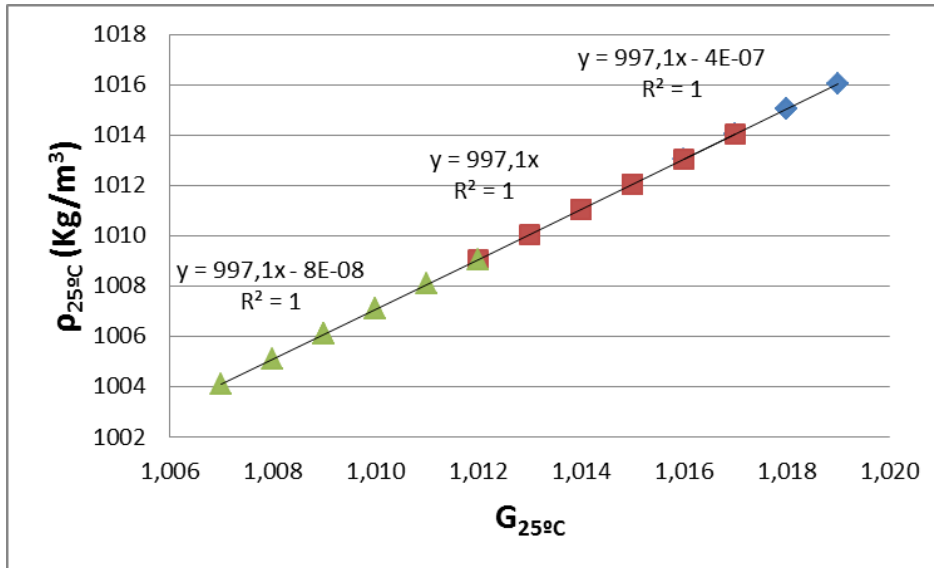
Figura N°50. Relación entre Gravedad Específica a 35°C y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

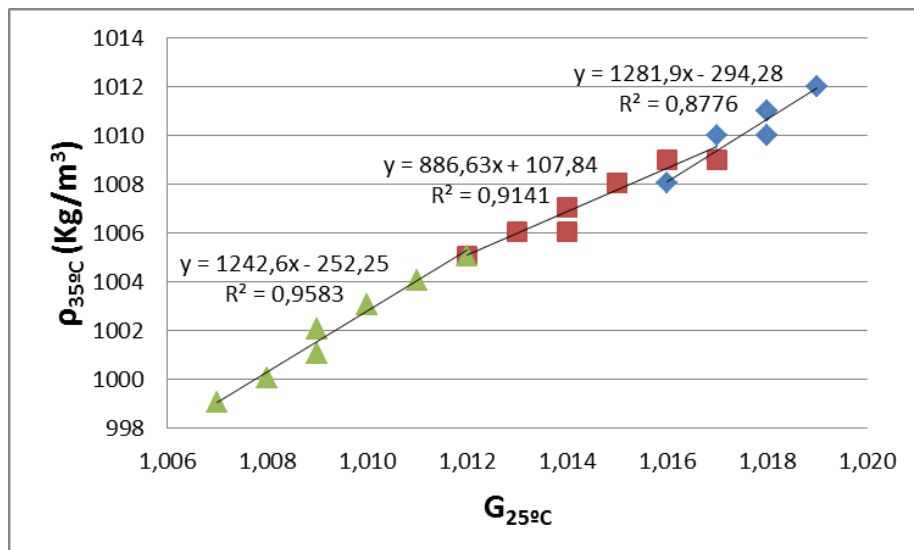
Figura N°51. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

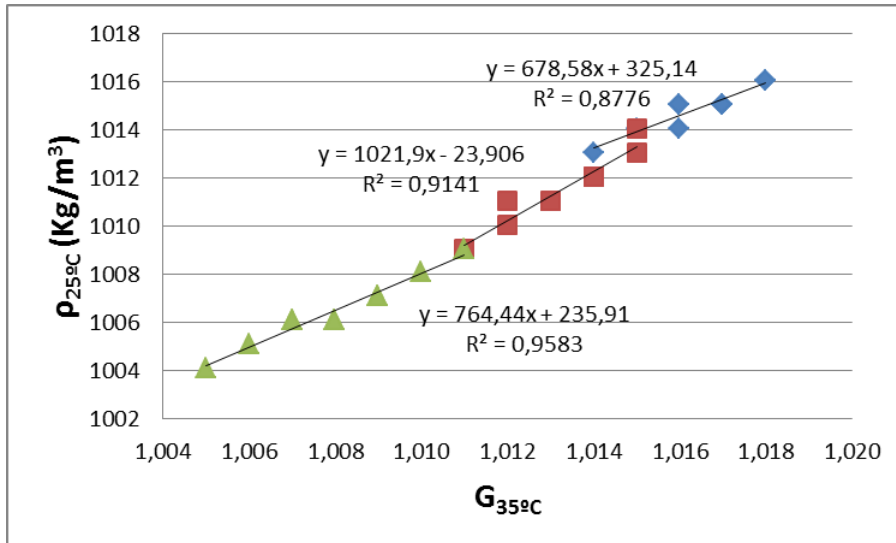
Figura N°52. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

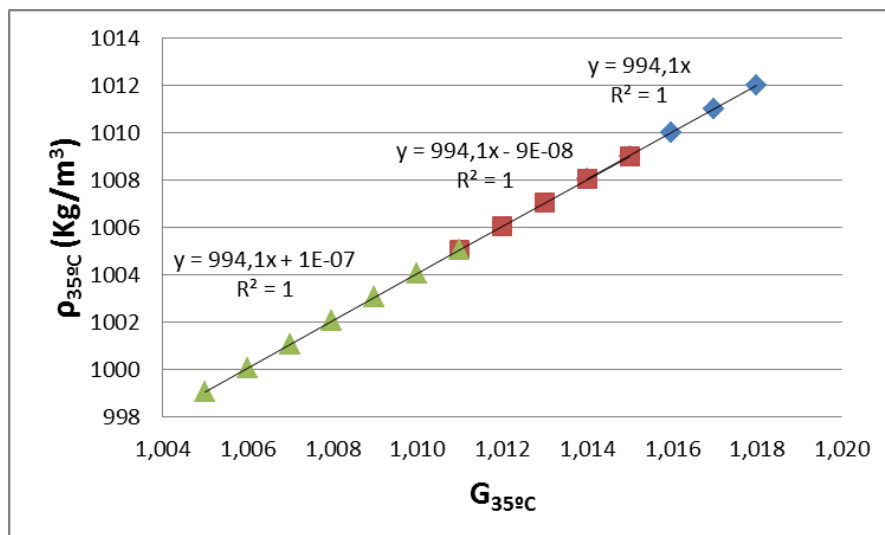
Figura N°53. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

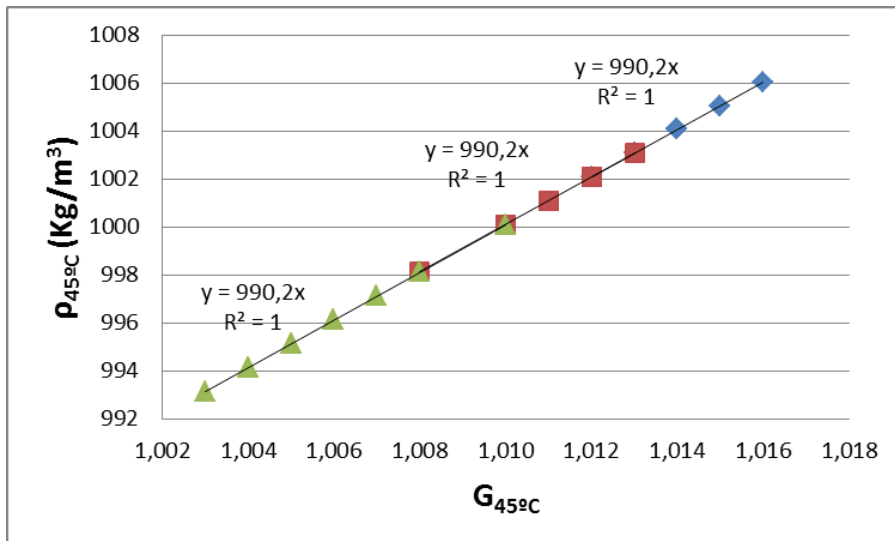
Figura N°54. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

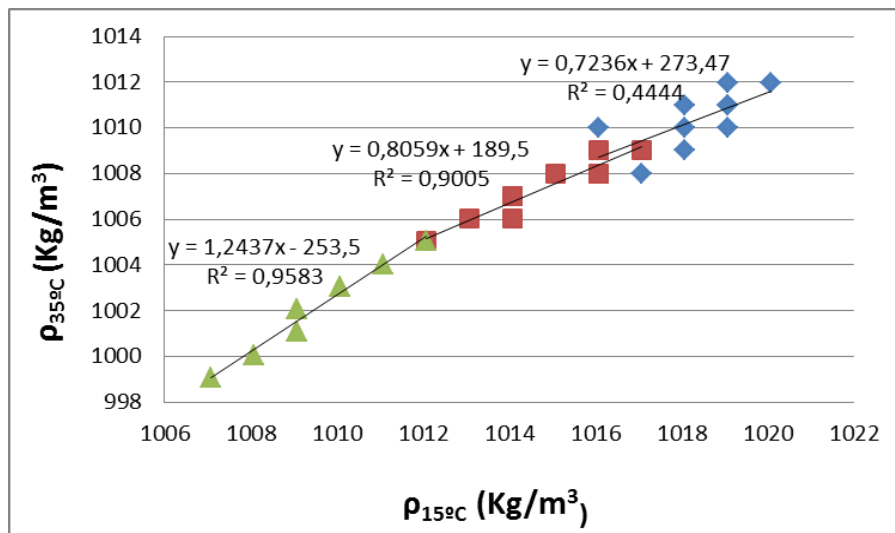
Figura N°55. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m^3) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

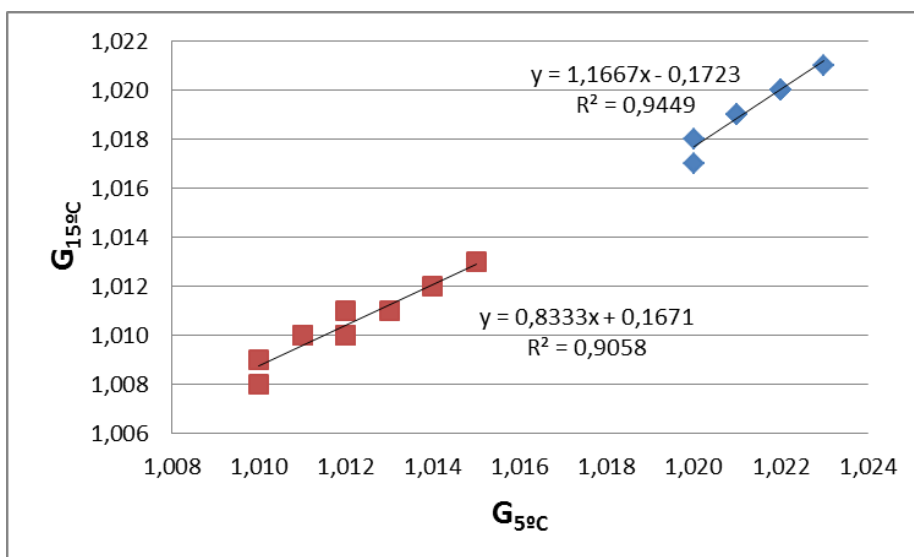
Figura N°56. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m^3) y Densidad a 15°C en (kg/m^3) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde, pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- ▲ Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

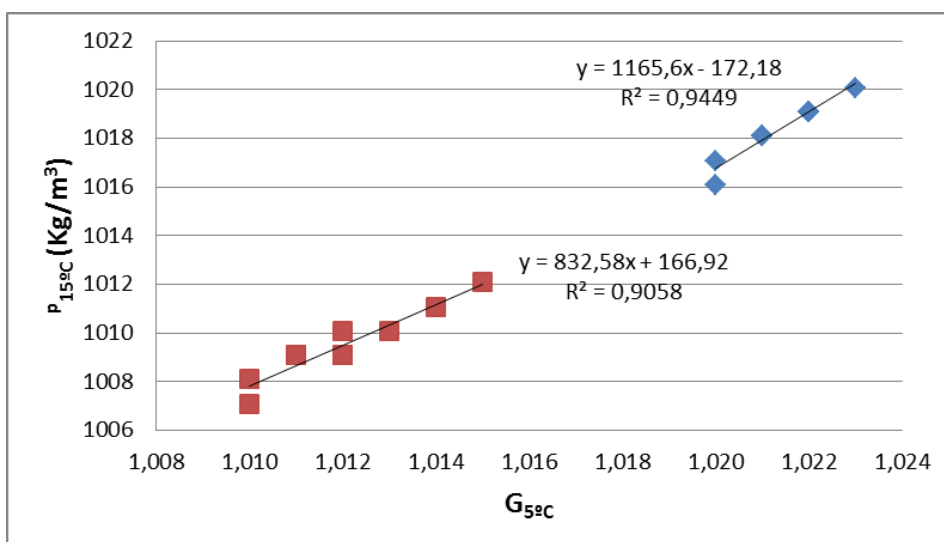
Figura N°57. Relación entre Gravedad Específica a 15°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

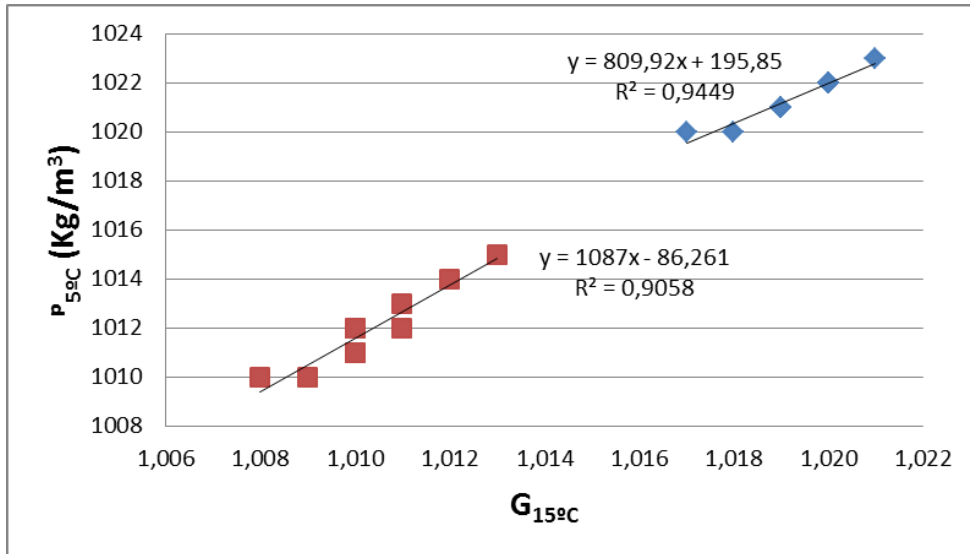
Figura N°58. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m^3) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

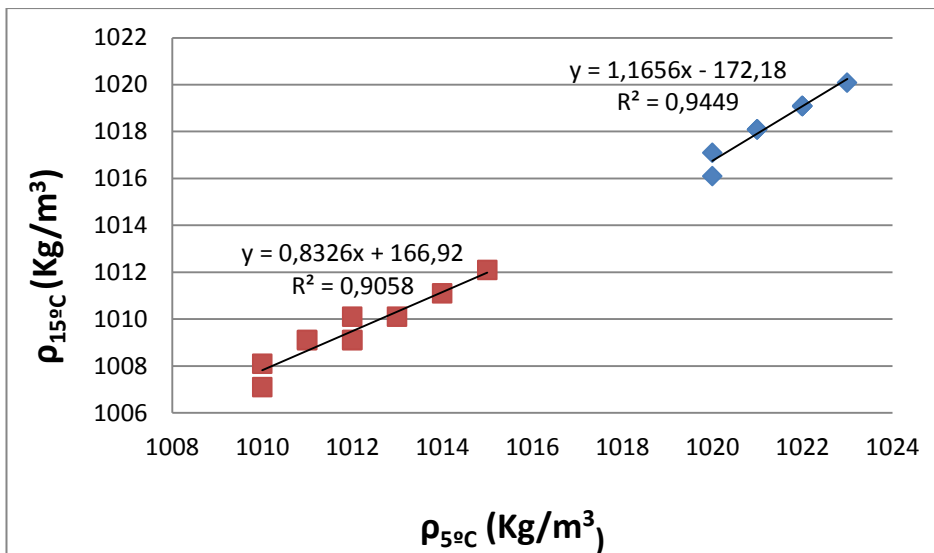
Figura N°59. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

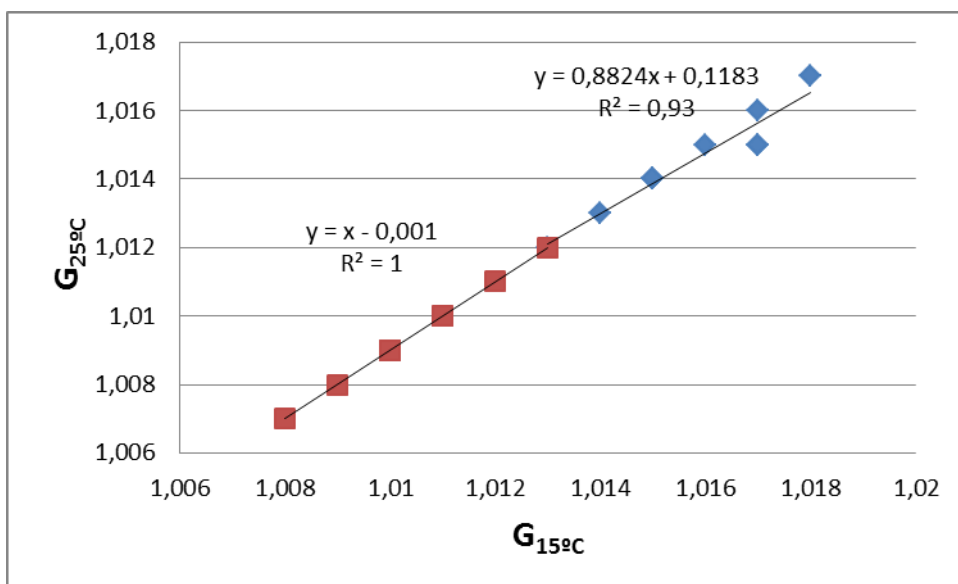
Figura N°60. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m³) y Densidad a 5°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración verde y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración verde
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

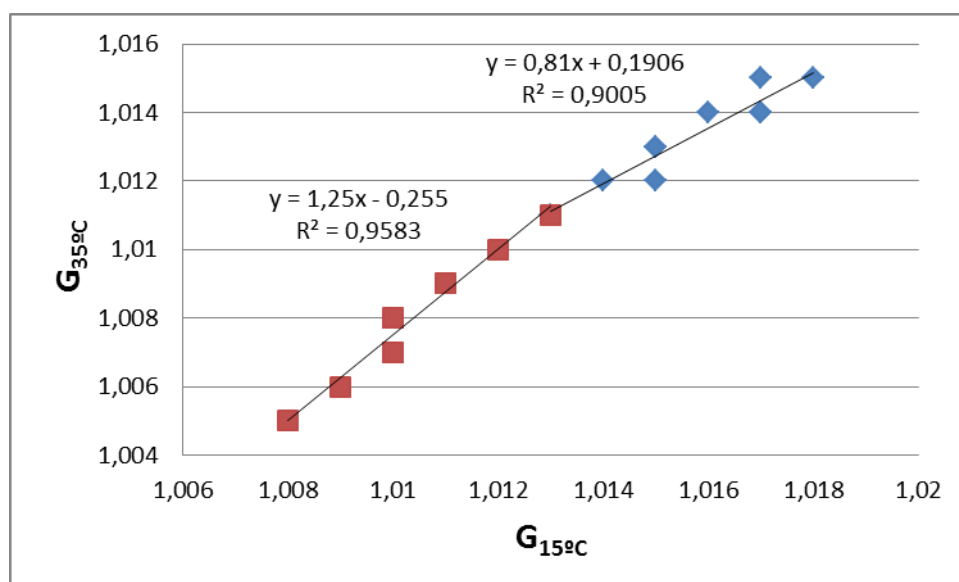
Figura N°61. Relación entre Gravedad Específica a 25°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

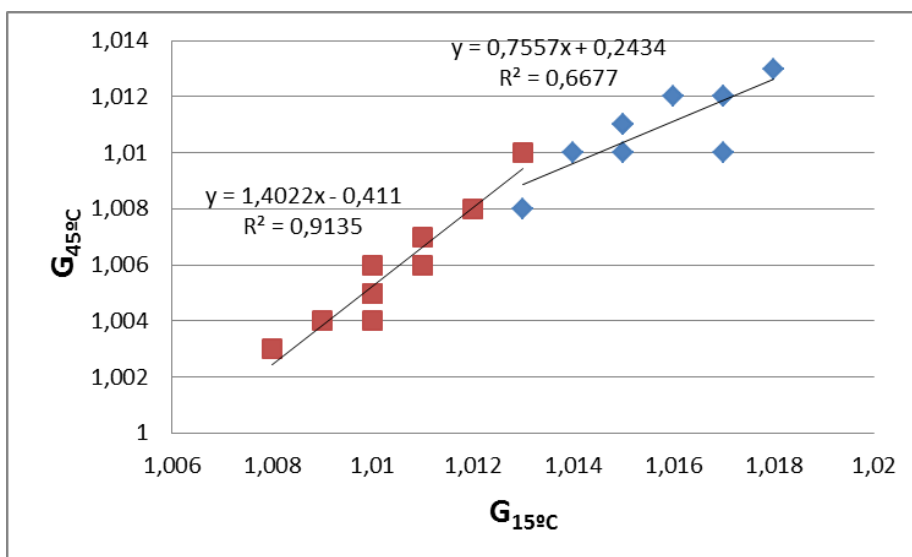
Figura N°62. Relación entre Gravedad Específica a 35°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

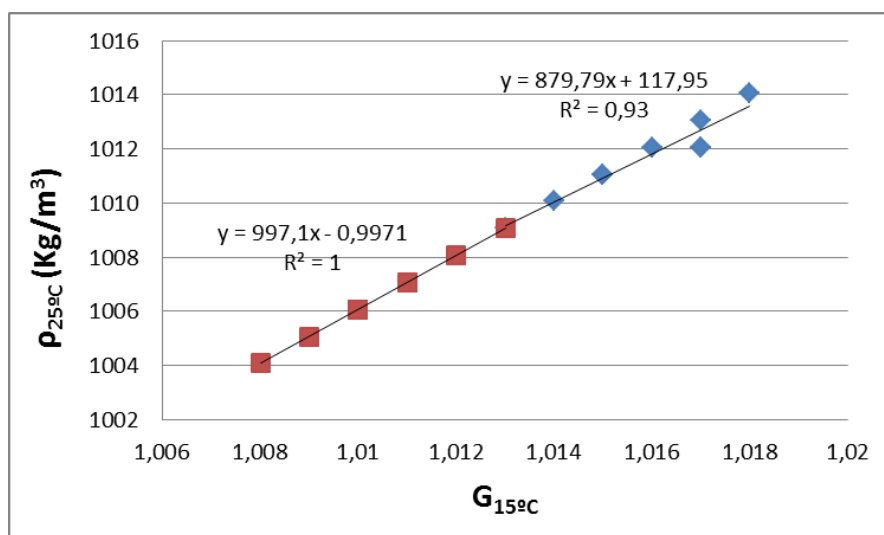
Figura N°63. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

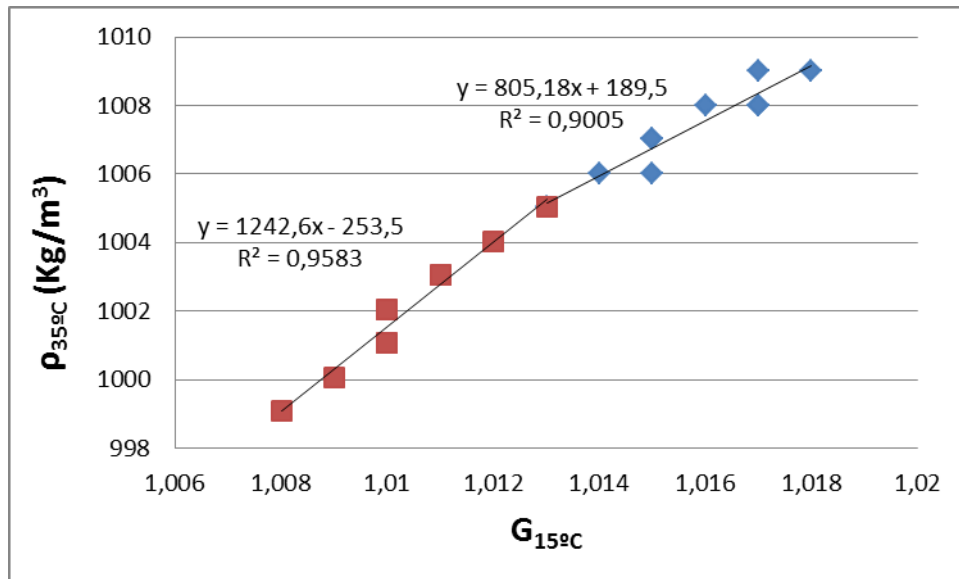
Figura N°64. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

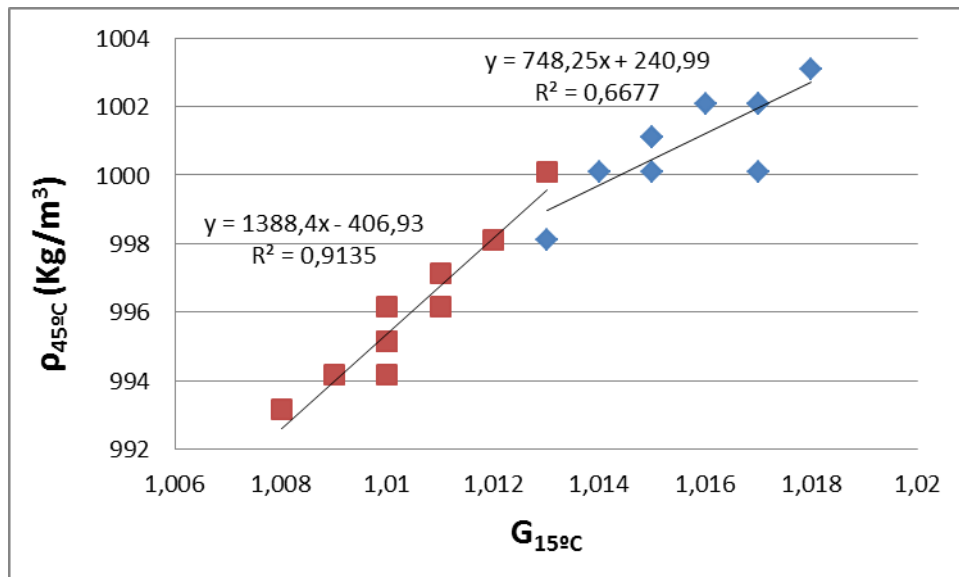
Figura N°65. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

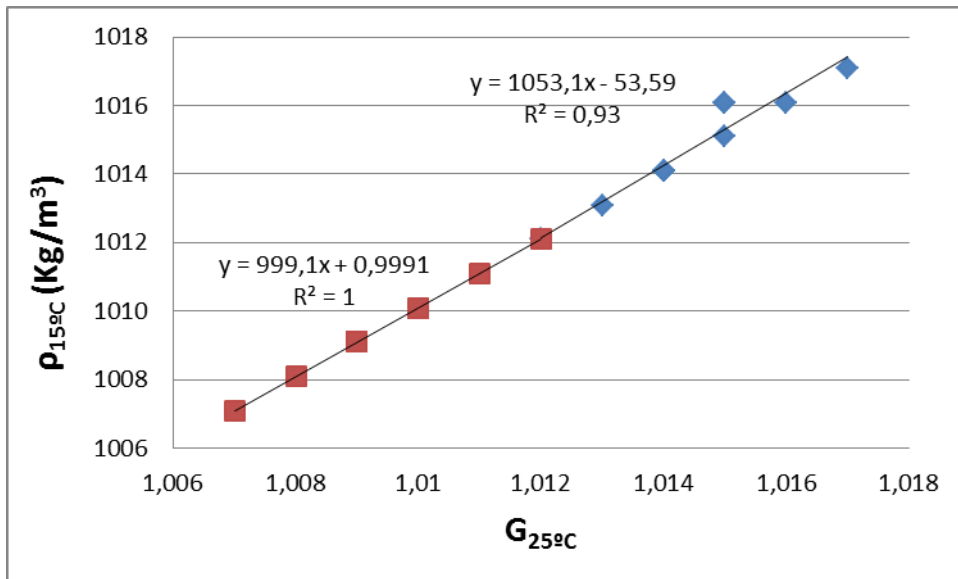
Figura N°66. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 15°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

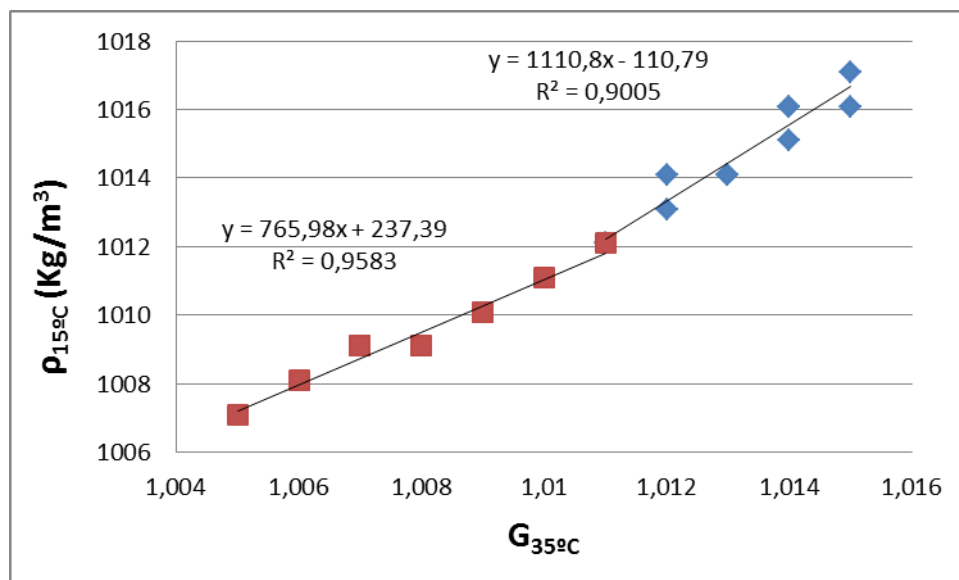
Figura N°67. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

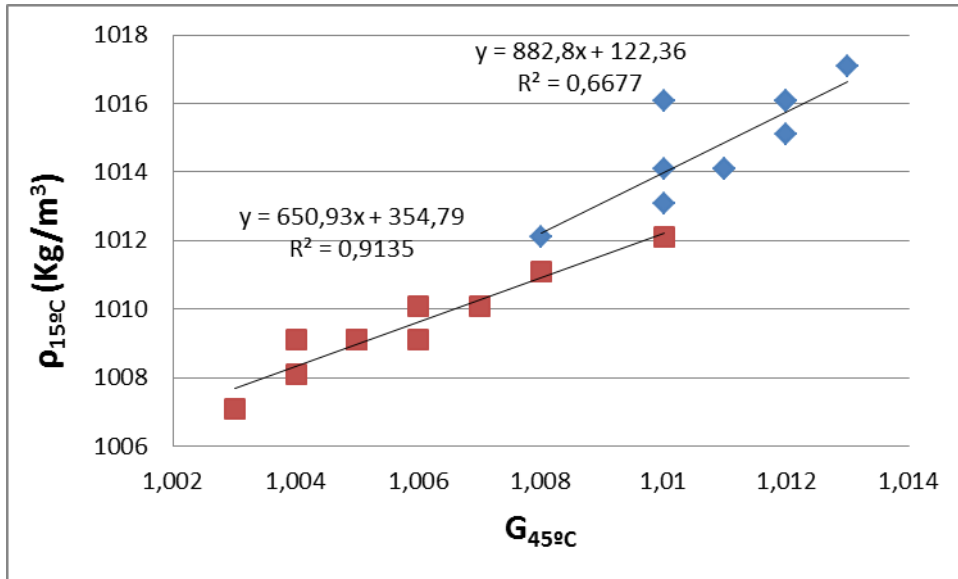
Figura N°68. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

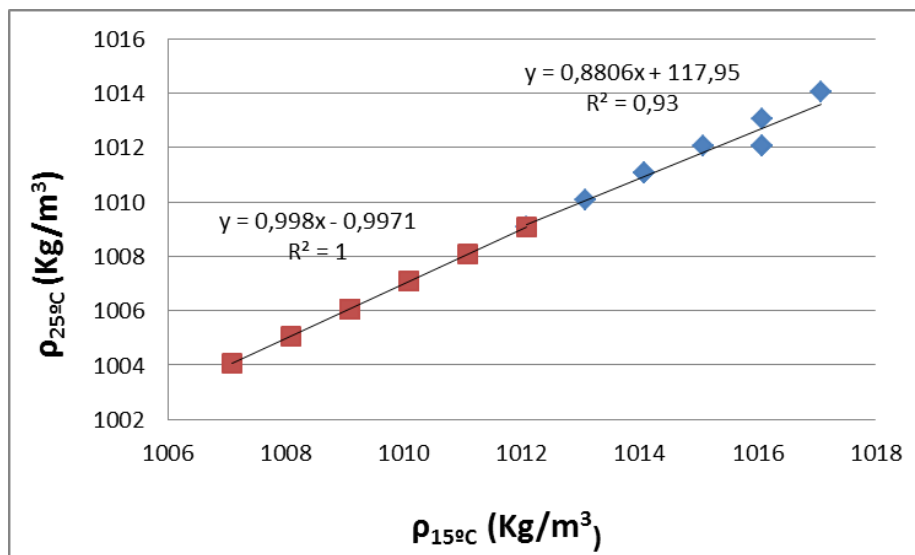
Figura N°69. Relación entre Densidad a 15°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

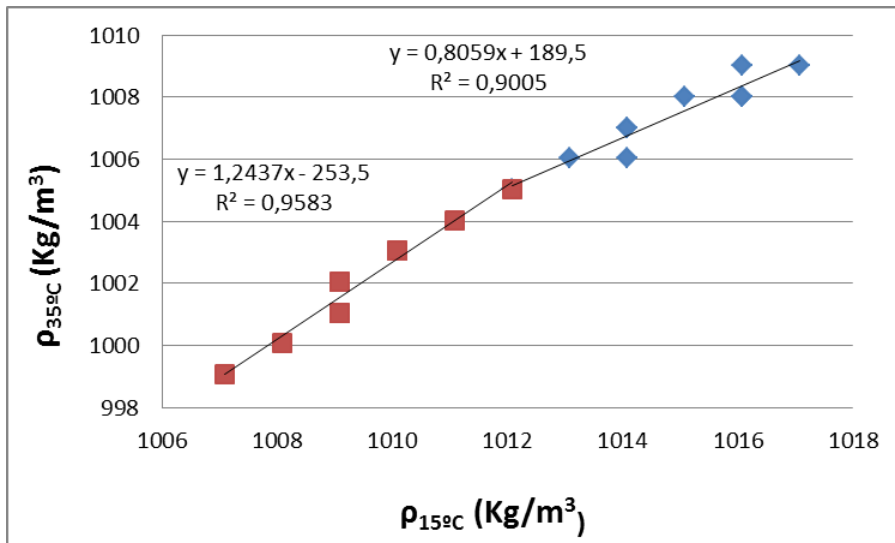
Figura N°70. Relación entre Densidad a 25°C en (Kg/m³) y Densidad a 15°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

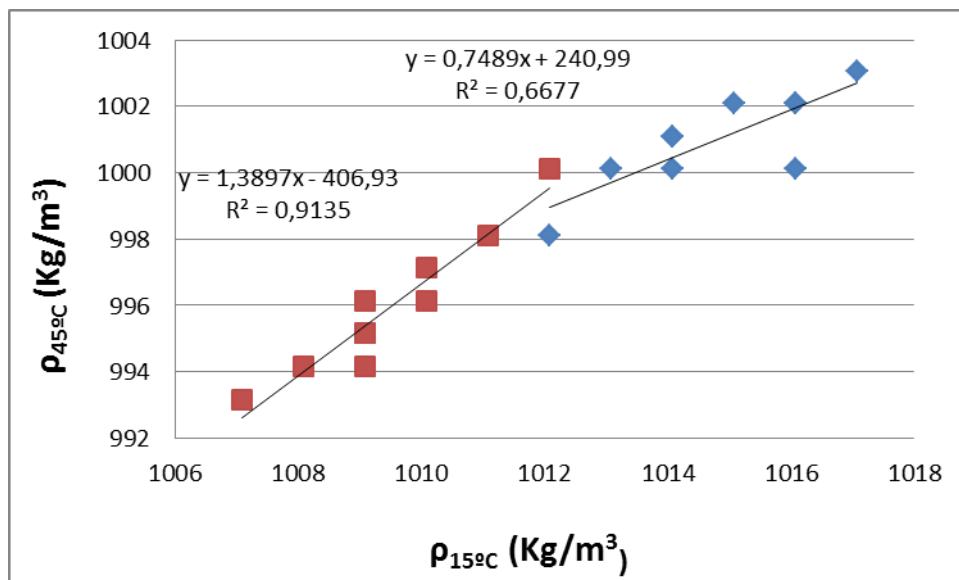
Figura N°71. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Densidad a 15°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

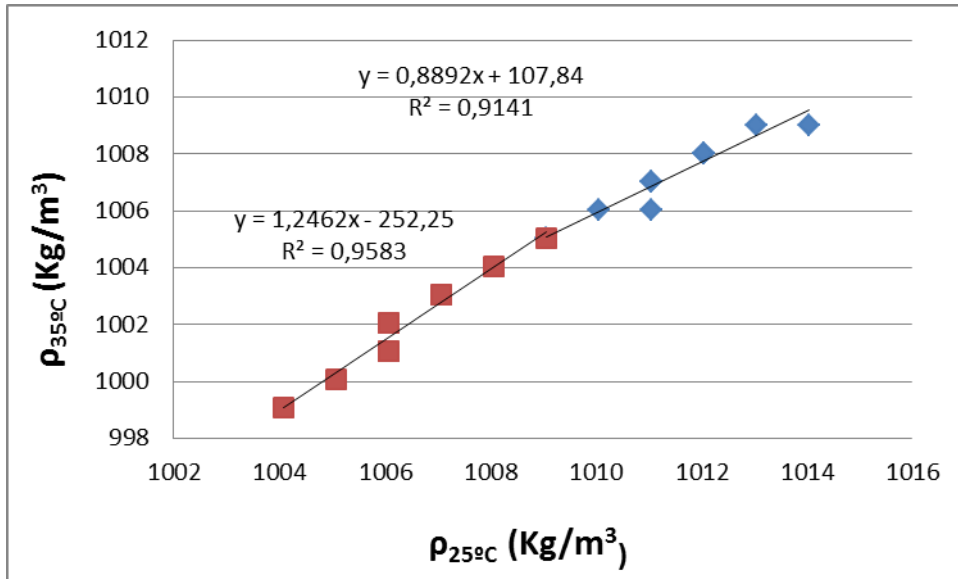
Figura N°72. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Densidad a 15°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

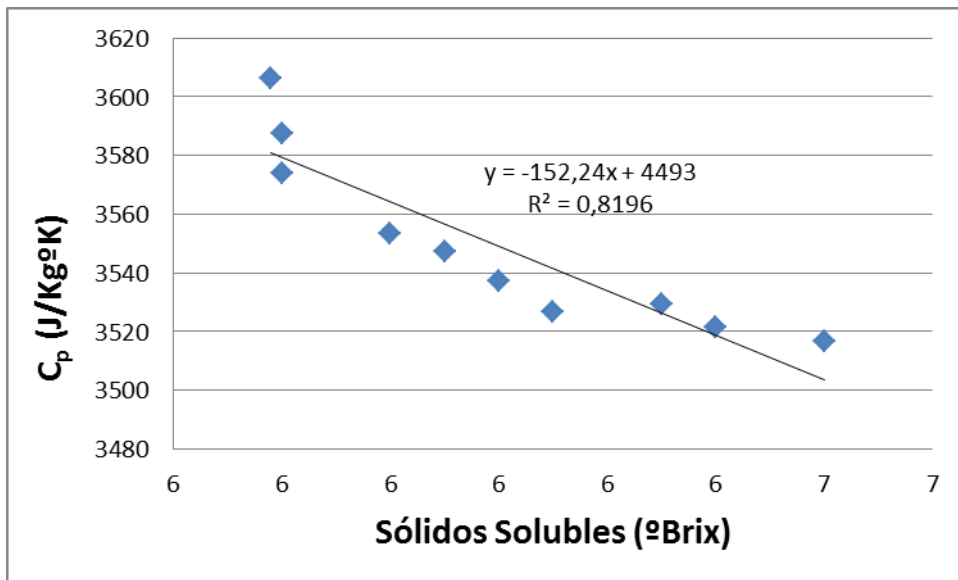
Figura N°73. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Densidad a 25°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en los grados de maduración pintón y maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

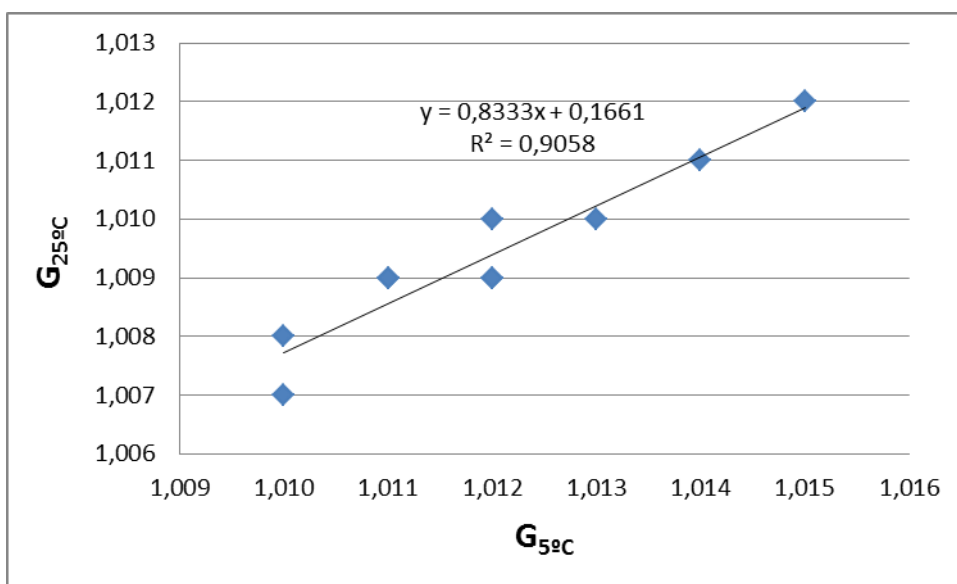
- ◆ Mandarina de Baños en grado de maduración pintón
- Mandarina de Baños en grado de maduración maduro

Figura N°74. Relación entre Calor Específico en (J/kg°K) y Sólidos Solubles en (°Brix) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



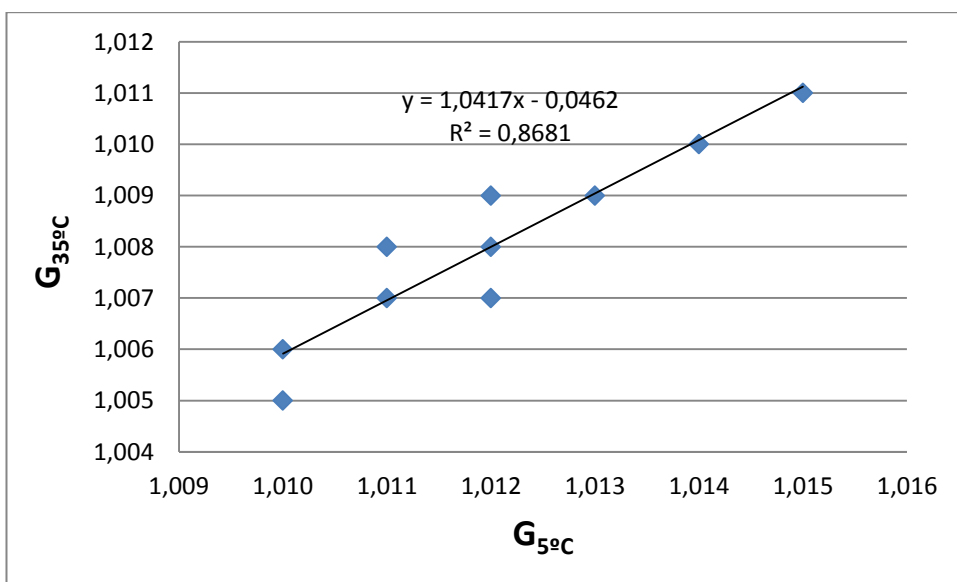
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°75. Relación entre Gravedad Específica a 25°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



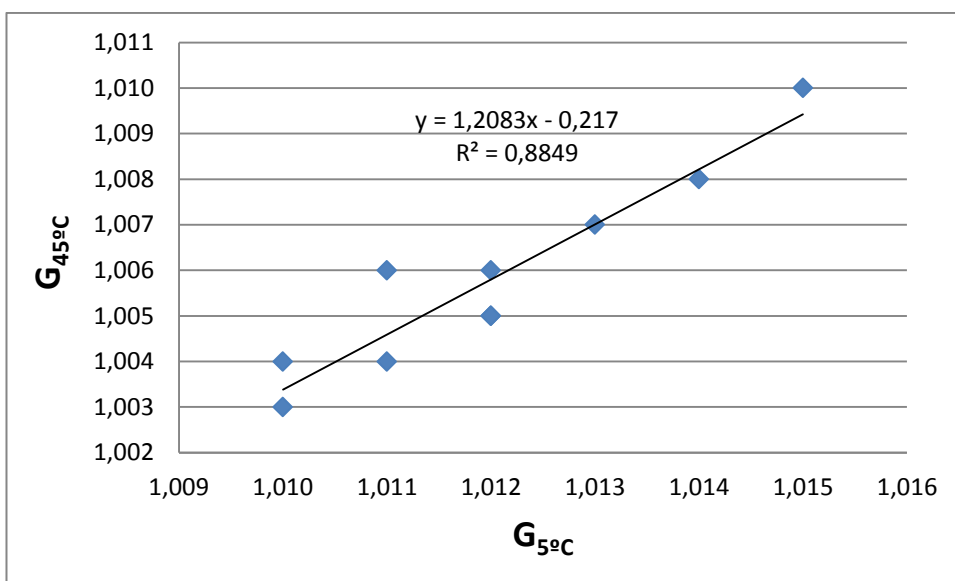
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°76. Relación entre Gravedad Específica a 35°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



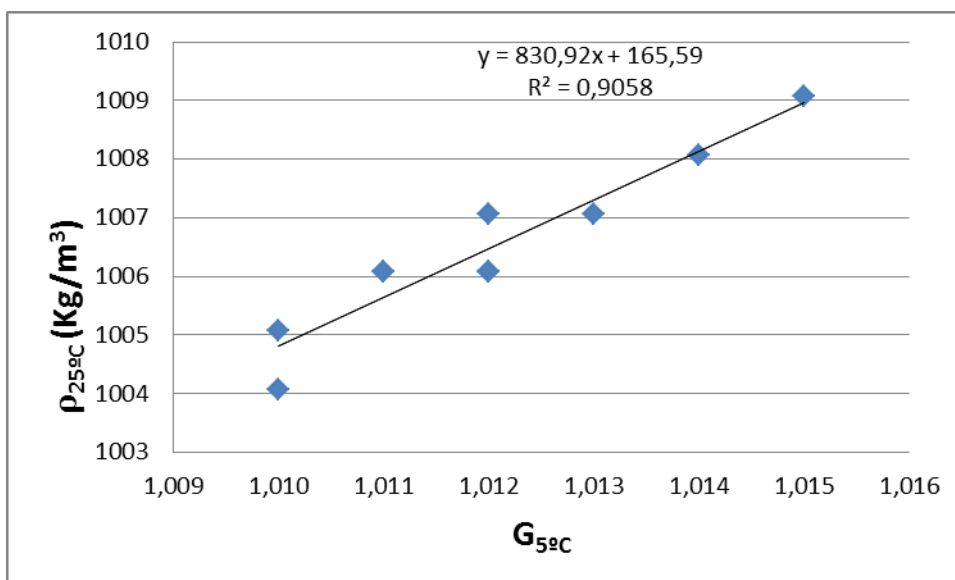
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°77. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



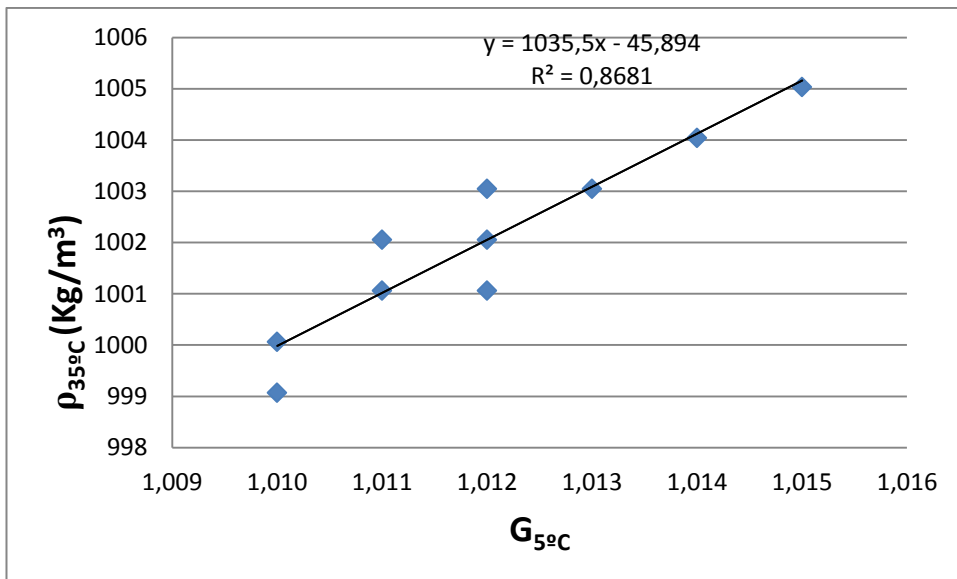
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°78. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m^3) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



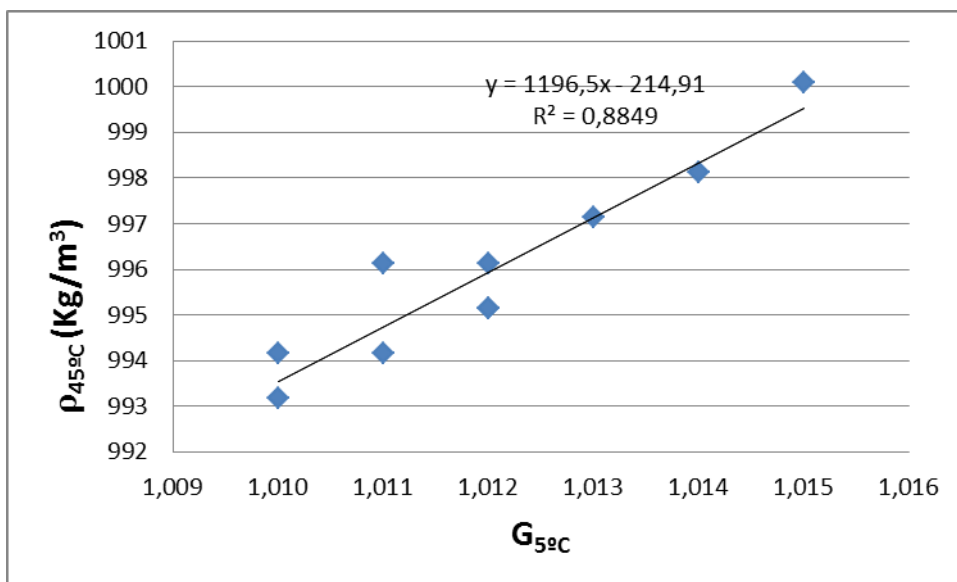
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°79. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



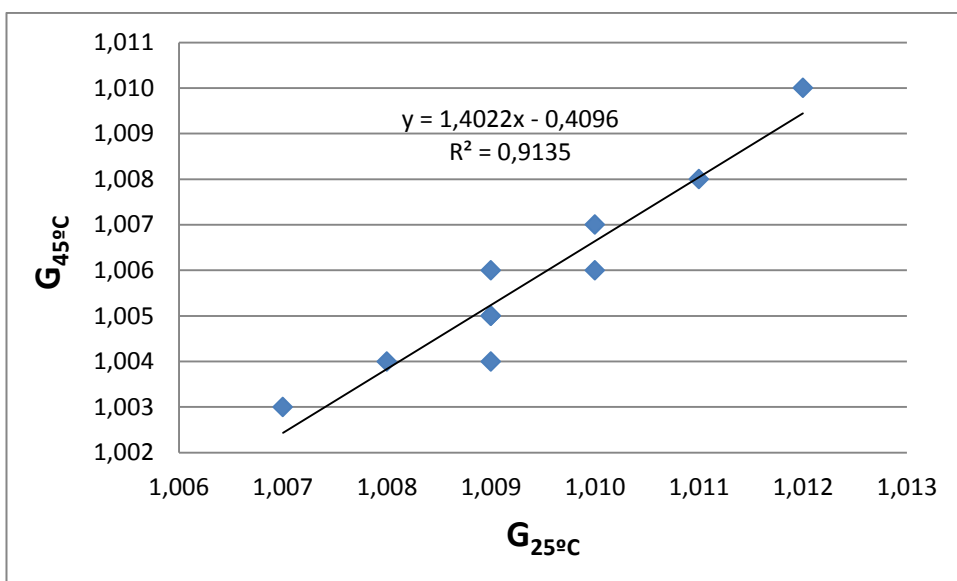
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°80. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 5°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



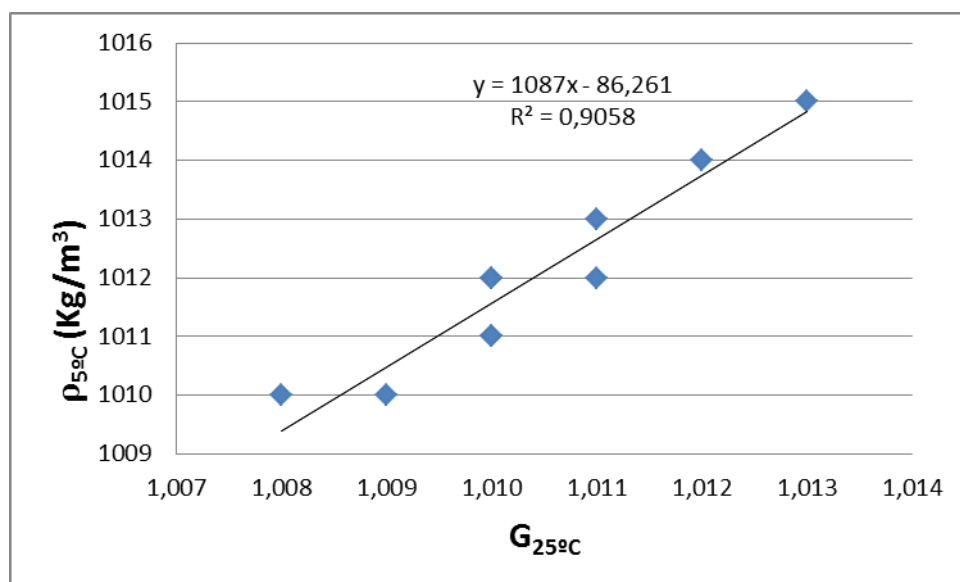
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°81. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



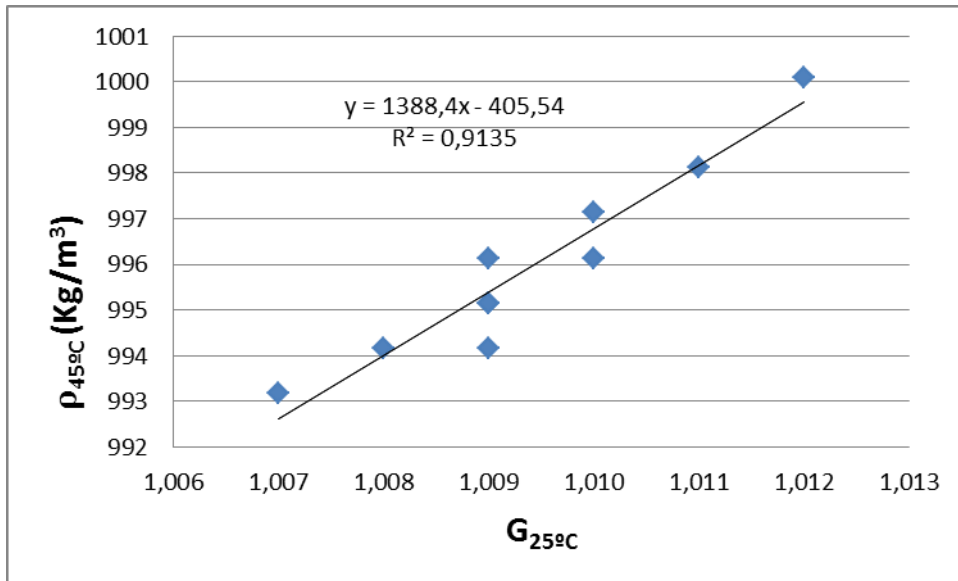
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°82. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



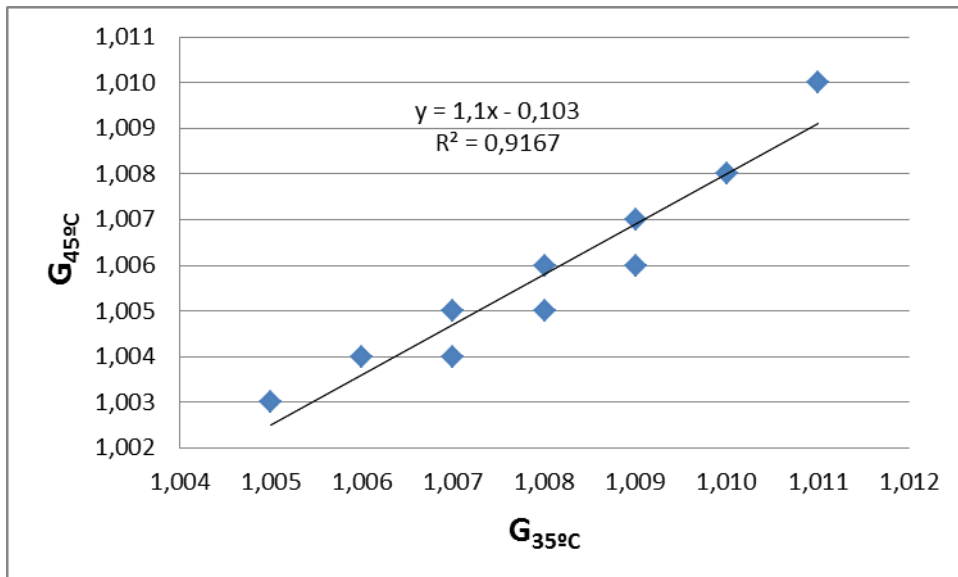
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°83. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



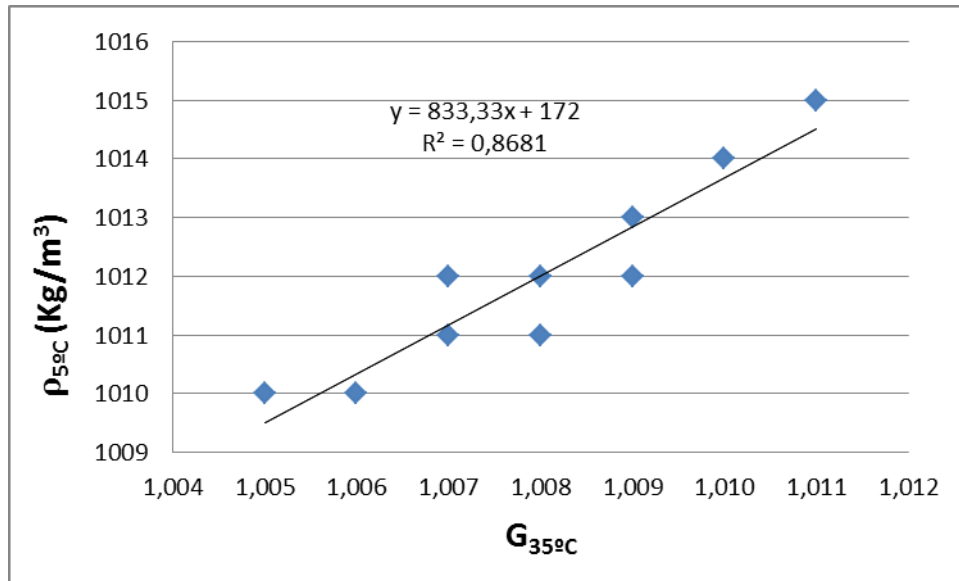
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°84. Relación entre Gravedad Específica a 45°C y Gravedad Específica a 25°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



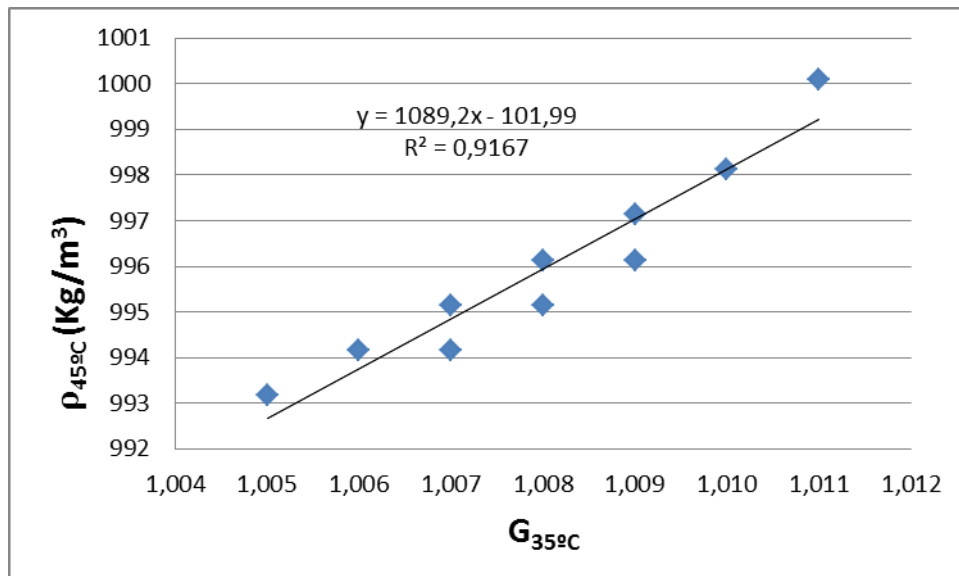
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°85. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



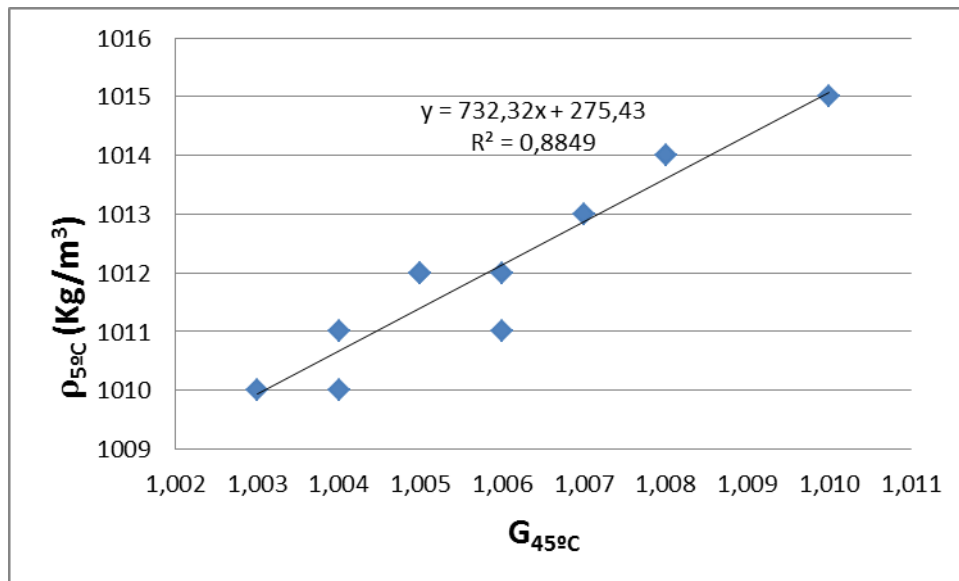
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°86. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 35°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



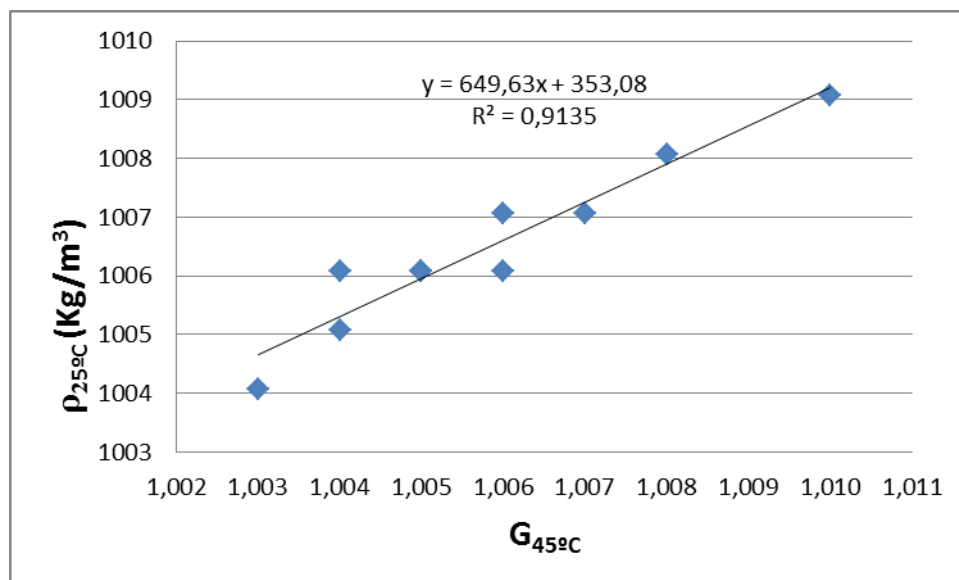
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°87. Relación entre Densidad a 5°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



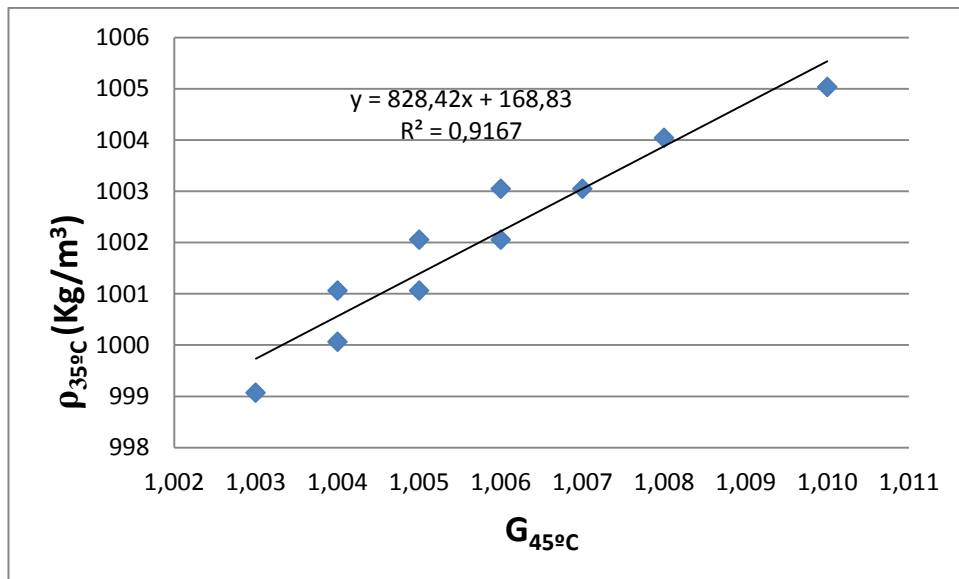
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°88. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



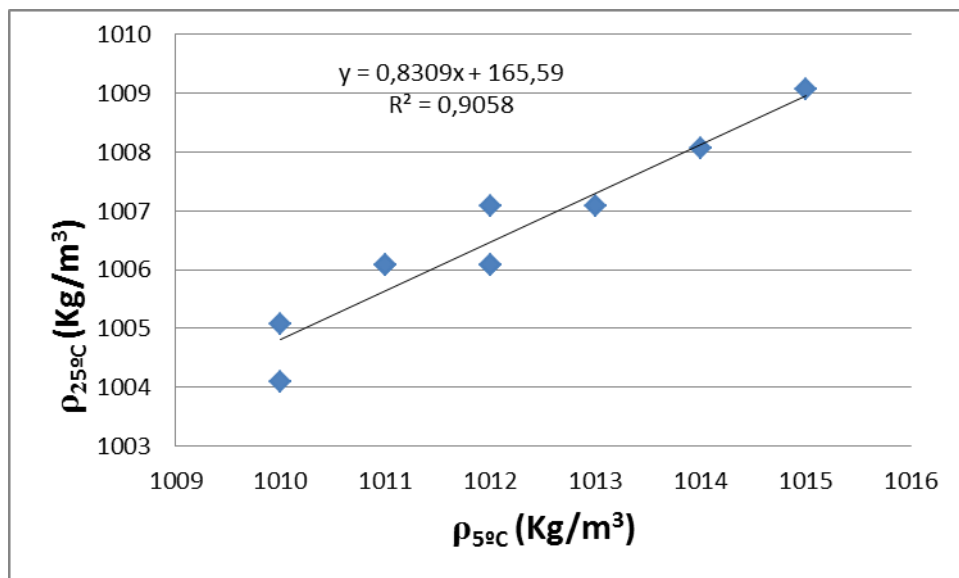
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°89. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Gravedad Específica a 45°C del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



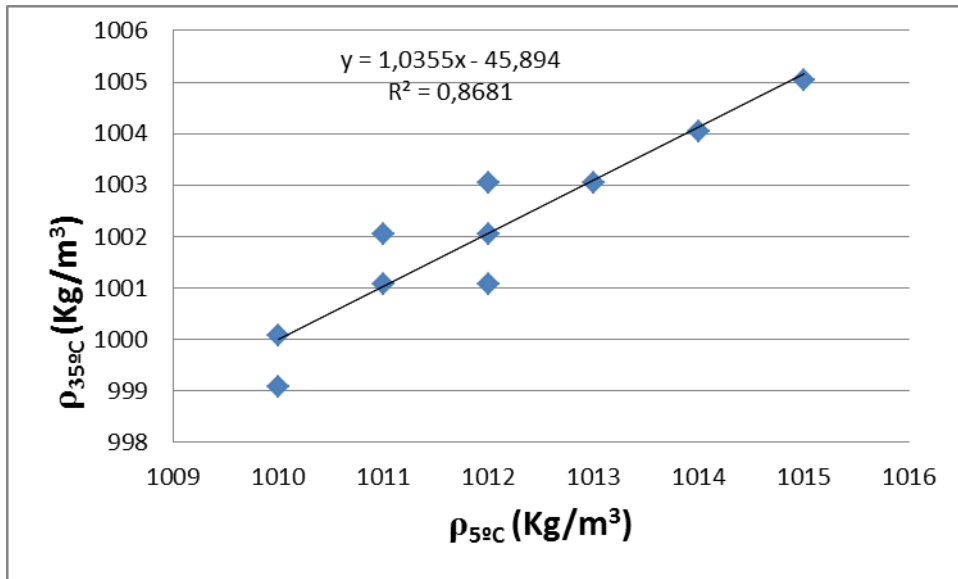
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°90. Relación entre Densidad a 25°C en (kg/m³) y Densidad a 5°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



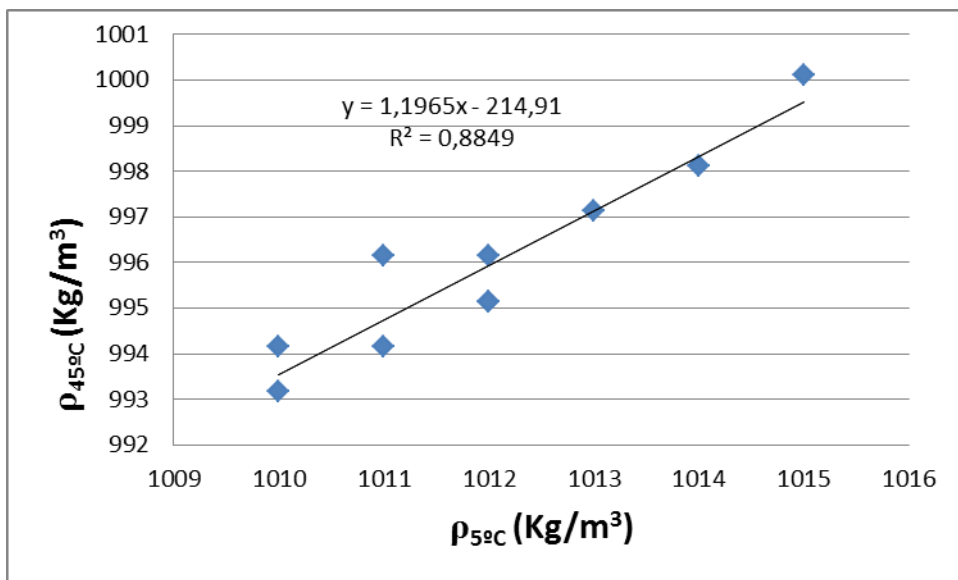
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°91. Relación entre Densidad a 35°C en (kg/m³) y Densidad a 5°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



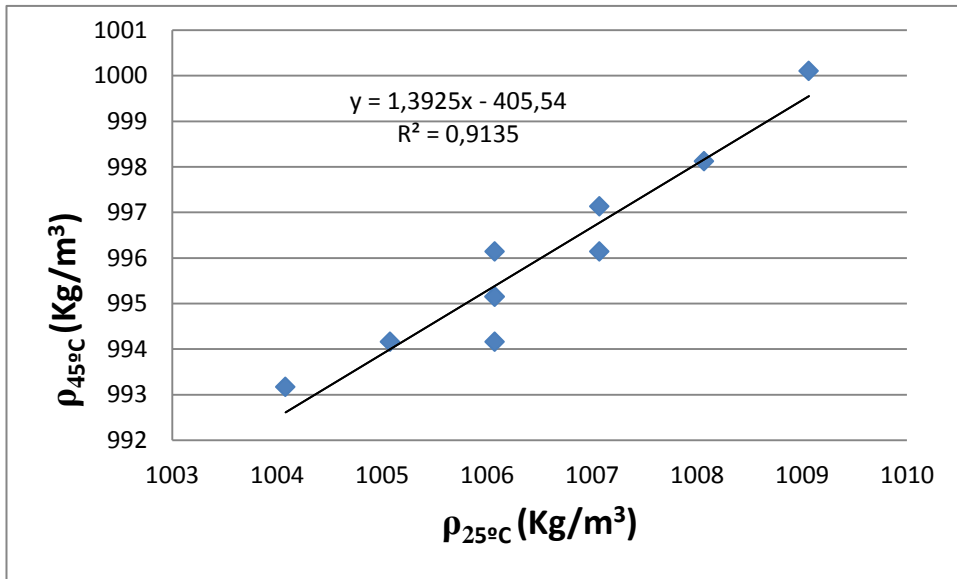
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°92. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Densidad a 5°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



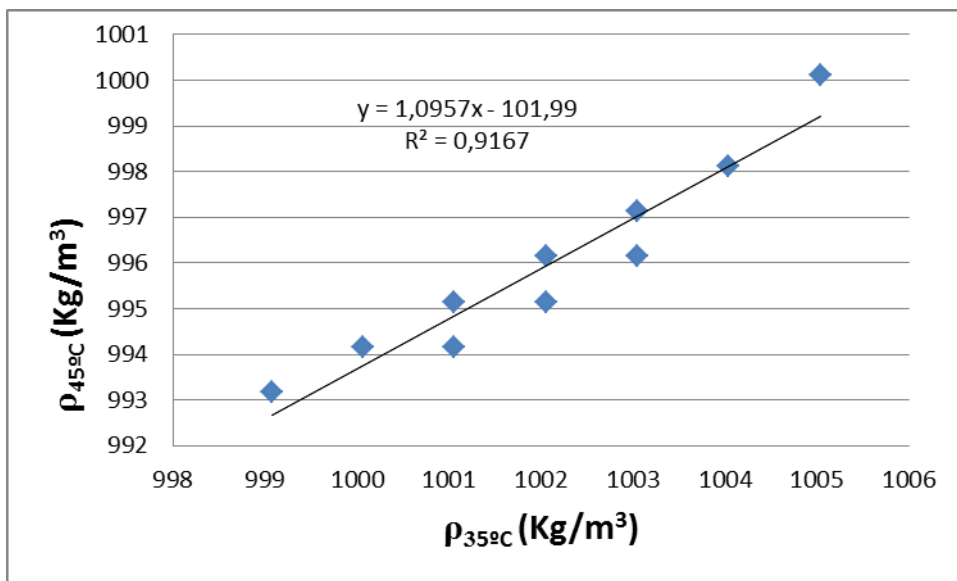
Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°93. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Densidad a 25°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

Figura N°94. Relación entre Densidad a 45°C en (kg/m³) y Densidad a 35°C en (kg/m³) del jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro.



Elaborado por: Silvia Aguagüiña, 2014

ANEXO E

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Mandarina de Patate en grado de maduración verde



Fotografía 2. Mandarina de Patate en grado de maduración pintón



Fotografía 3. Mandarina de Patate en grado de maduración maduro



Fotografía 4. Mandarina de Baños en grado de maduración verde



Fotografía 5. Mandarina de Baños en grado de maduración pintón



Fotografía 6. Mandarina de Baños en grado de maduración maduro



Fotografía 7. Mandarina de Patate pelada en el grado de maduración maduro



Fotografía 8. Mandarina de Baños pelada en el grado de maduración maduro



Fotografía 9. Pulpa de la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro



Fotografía 10. Pulpa de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro



Fotografía 11. Semillas de la mandarina de Baños



Fotografía 12. Jugo de la mandarina de Patate en el grado de maduración maduro



Fotografía 13. Jugo de la mandarina de Baños en el grado de maduración maduro

