



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CARRERA INGENIERÍA EN ALIMENTOS

“Estudio de la Temperatura y Concentración de Azúcar en la Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)”.

Proyecto de Trabajo de Graduación, modalidad trabajo estructurado de manera independiente como requisito 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: Mayra Verónica Aguilar Osorio

Tutor: Ing. César German.

Ecuador 2011

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

Ing. César A. German T.

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “Estudio de la Temperatura y Concentración de Azúcar en la Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)” de la Srta. Mayra Verónica Aguilar Osorio, 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.

Ambato, abril 2011

EL TUTOR

.....

Ing. César A. German T.

AUTORÍA DE LA TESIS

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación denominado “Estudio de la Temperatura y Concentración de Azúcar en la Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)”, así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones, corresponden exclusivamente a Mayra Verónica Aguilar Osorio; e, Ing. César German; Tutor del Proyecto de Investigación..

Ambato, abril 2010

.....
Mayra Verónica Aguilar Osorio

AUTOR

.....
Ing. César A. German T.

TUTOR TEMA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Los miembros del Tribunal Calificador aprueban en trabajo de investigación, bajo el tema: **“ESTUDIO DE LA TEMPERATURA Y CONCENTRACIÓN DE AZÚCAR EN LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DE JACKFRUIT (ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS LAM.)”**, elaborado por la Srta. Mayra Verónica Aguilar Osorio

Ambato, Abril 2011

Firma para constancia

.....

Ing. María Rodríguez

.....

Ing. Guillermo Poveda

DEDICATORIA

A mis amados padres Marcelo y Nelly, quienes han sido mi apoyo , soporte y sustento durante toda mi vida transcurrida, quienes me han enseñado valores y principios los cuales han hecho de mí una persona de bien. Al igual que su amor y entrega total para así poder cumplir mis metas y sueños.

A mis hermanos Marcela y especialmente a Mateito, quienes son mi inspiración para superarme cada día más y para que ellos vean en mí un ejemplo a seguir y una motivación de superación.

A mi tía Cecilia por ser mi segunda madre que siempre ha confiado en mis capacidades, dándome su apoyo incondicional.

A mi papito Augusto, quien a parte de ser mi abuelito es mi segundo padre, él que siempre está pendiente de mí y me apoyado en todo.

A mis primas queridas Mayra y Diana, por ser mis hermanas, amigas, confidentes, por siempre darme su apoyo y confianza en las buenas y malas.

A todos ustedes por creer en mí y nunca dejarme sola; por amarme incondicionalmente, cuidarme, consolarme y estar siempre pendientes pese a la distancia y dificultades que se han presentado

Por todo el inmenso amor que hay en mí, mi sueño hoy realizado va en honor a ustedes, mi familia que adoro.

Mayra Aguilar Osorio.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por regalarme la vida y aunque algunas veces he sentido perderla, nunca ha dejado que pase y por el contrario siempre he sentido su protección, cuidado y amor.

A mis papitos bellos Marcelo y Nelly, por ser mis defensores ante cualquier situación, por nunca rendirse para verme feliz, por demostrar a todo el mundo su fortaleza desde el momento que yo llegué a sus vidas. Por todo su sacrificio que han demostrado dándome los momentos más bellos de mi vida sabiendo que yo nunca los dejaré solos y que siempre seré recíproca a su eterno amor, dedicación y preocupación por mi.

A mis hermanos Marce y Mateito, quienes son mi alegría, mi fortaleza y mi motivación a seguir adelante sin miedo a nada.

A mi familia, mis tíos y abuelitos que siempre me han dado su apoyo y cariño: Augusto, Martha, Aida, Cecilia, Soña, Cristóbal, Norma, Silvana y Roberto.

A mis primos que son como mis hermanos, quienes siempre han sido mis confidentes y me han apoyado en todo: Mayra, Diana, Indira, Edison y David.

A mis buenos amigos por ser mi familia durante toda mi carrera universitaria quienes me han dado su apoyo en muchos buenos y malos momentos: Paúl, Galito, Daysi, Angie, Sol, Telmo, Taty, Jenny, Alejo, Monse, Pauly, Sarita, Andrea B., Maricela, Luis A., Andrés, Martín, Aby, Yomy y Davyid. Y de forma muy especial a Juan Pablo López por ser mi hermano quién ha estado conmigo en las buenas y malas dándome su eterno apoyo; y sobre todo a María del Cisne López por emprender juntas sueños, ideas, metas; por darme su cariño, apoyo, comprensión, paciencia; por ser mi compañera,

amiga, mi otro yo; por hacer de mí una persona diferente que ahora sabe que nada es imposible siempre y cuando uno lo quiera.... Gracias infinitas..!!

A mis amigas del alma: Inesita y Eri. A ti Inesita por ser quién mejor me conoce y por ser mi amiga que sabe que consejo darme en el momento y situación adecuadas, por decirme las cosas como son verdaderamente, por muchas veces abrirme los ojos y darme siempre tu cariño incondicional.. A ti Eri por siempre estar a mi lado, por compartir mil aventuras y locuras juntas, por siempre darme tu confianza y de la misma manera por darme tu cariño. A las dos, GRACIAS por ser mis amigas y mis hermanas, por compartir secretos y anécdotas, por ser simplemente mis amigas las cuales saben que mi amor hacia ustedes es incondicional e infaltable.

A mi tutor César German por ser mi profesor, maestro y amigo; el cual me han enseñado muchas cosas con respecto a mi carrera y también darme enseñanzas de vida. Además por ser un gran ejemplo a seguir de superación profesional y como un gran ser humano.

A mi querida FCIAL por ser mi hogar durante la culminación de toda mi carrera, por verme crecer profesionalmente y darme valiosas amistades como lo son mis grandes amigos y también todos mis profesores, quienes han compartido sus conocimientos sin egoísmo alguno.

Gracias a todos!!

Mayra Aguilar Osorio.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I		PÁGINA
EL PROBLEMA		
1.1	Tema de Investigación	1
1.2	Planteamiento del Problema	3
1.2.1	Contextualización	3
1.2.2	Análisis Crítico	5
1.2.3	Prognosis	6
1.2.4	Formulación del Problema	6
1.2.5	Interrogantes de Estudio	7
1.3	Justificación	8
1.4	Objetivos	10
1.4.1	Objetivo General	10
1.4.2	Objetivos Específicos	10
CAPÍTULO II		
MARCO TEÓRICO		
2.1	Antecedentes Investigativos	11
2.2	Fundamentación Filosófica	33
2.3	Fundamentación Legal	34
2.4	Categorías Fundamentales	34
2.4.1	Marco Conceptual de Variable Independiente	35
2.4.2	Marco Conceptual de Variable Dependiente	36
2.4.3	Diagrama de Flujo	37
2.5	Hipótesis	39
2.6	Señalamiento de Variables	40

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Enfoque	41
3.2	Modalidad básica de Investigación	41
3.3	Nivel o tipo de Investigación	42
3.4	Diseño Experimental	42
3.5	Operacionalización	43
3.5.1	Operacionalización de Variables	43
3.5.2	Unidades de Observación	44
3.6	Recolección de Información	45

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1	Deshidratación Osmótica	51
4.1.1	Datos Obtenidos	51
4.1.1.1	Variación de Peso	51
4.1.1.2	Humedad	52
4.1.1.3	Grados brix en el Jackfruit	54
4.1.1.4	Grados brix en el Jarabe	55
4.1.1.5	pH en el Jarabe	55
4.1.2	Cinética de Deshidratación Osmótica	56
4.1.2.1	Pérdida de Peso en la fruta	57
4.1.2.2	Pérdida de Agua en la fruta	58
4.1.2.3	Ganancia de Sólidos en la fruta	59
4.1.3	Determinación del mejor tratamiento	61
4.2	Análisis Sensorial	62
4.2.1	Análisis de Atributos	63
4.2.1.1	Textura	63
4.2.1.2	Dulzor	63
4.2.1.3	Ácido	63

4.2.2	Análisis de Grado de Satisfacción (Aceptabilidad)	64
4.2.2.1	Color	64
4.2.2.2	Sabor	64
4.2.2.3	Aspecto / Apariencia.	65
4.2.2.4	Análisis Microbiológico	65
4.3	Verificación de Hipótesis	65

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones	67
5.2	Recomendaciones	69

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1	Datos informativos	71
6.2	Antecedentes	72
6.3	Justificación	74
6.4	Objetivos	76
6.5	Análisis de factibilidad	76
6.6	Fundamentación	77
6.7	Metodología	82
	Modelo Operativo	83
	Plan de acción	94
6.8	Administrativo	95
6.9	Previsión de la evaluación	96

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	97
-----------------------------------	----

INDICE DE ANEXOS

Anexo A: Datos Obtenidos	105
Anexo B: Desarrollo del Diseño Experimental	175
Anexo C: Gráficas de Cinética en DO	193
Anexo D: Hoja de Catación y Certificados	229
Anexo E: Fotografías del Desarrollo del Estudio	233

INDICE DE TABLAS

Tabla A.1. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) en el tratamiento a_0b_0 . (50 °Brix y Temperatura Ambiente).	106
--	-----

Tabla A.2. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) en el tratamiento a_0b_0 . (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)	106
--	-----

Tabla A.3. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) en el tratamiento a_0b_0 . (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)	106
--	-----

Tabla A.4. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) en el tratamiento a_0b_1 . (50 °Brix y Temperatura de 35 °C).	107
--	-----

Tabla A.5. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) en el tratamiento a_0b_1 . (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)	107
--	-----

Tabla A.6. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) en el tratamiento a_0b_1 . (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)	107
--	-----

- Tabla A.7.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_0b_2 . (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). 108
- Tabla A.8.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_0b_2 . (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 108
- Tabla A.9.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_0b_2 . (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 108
- Tabla A.10.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_1b_0 . (53 °Brix y Temperatura Ambiente). 109
- Tabla A.11.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_1b_0 . (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 109
- Tabla A.12.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_1b_0 . (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 109
- Tabla A.13.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_1b_1 . (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). 110
- Tabla A.14.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_1b_1 . (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 110
- Tabla A.15.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_1b_1 . (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 110

- Tabla A.16.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_1b_2 . (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). 111
- Tabla A.17.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_1b_2 . (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 111
- Tabla A.18.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_1b_2 . (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 111
- Tabla A.19.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_2b_0 . (56 °Brix y Temperatura Ambiente). 112
- Tabla A.20.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_2b_0 . (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 112
- Tabla A.21.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_2b_0 . (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 112
- Tabla A.22.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_2b_1 . (56 °Brix y Temperatura de 35 °C) 113
- Tabla A.23.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_2b_1 . (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 113
- Tabla A.24.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_2b_1 . (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 113

- Tabla A.25.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_2b_2 . (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). 114
- Tabla A.26.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_2b_2 . (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 114
- Tabla A.27.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_2b_2 . (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 114
- Tabla A.28.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_3b_0 . (59 °Brix y Temperatura Ambiente). 115
- Tabla A.29.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_3b_0 . (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 115
- Tabla A.30.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_3b_0 . (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 115
- Tabla A.31.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_3b_1 . (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). 116
- Tabla A.32.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_3b_1 . (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 116
- Tabla A.33.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_3b_1 . (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 116

- Tabla A.34.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_3b_2 . (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). 117
- Tabla A.35.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_3b_2 . (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 117
- Tabla A.36.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_3b_2 . (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 117
- Tabla A.37.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_4b_0 . (62 °Brix y Temperatura Ambiente). 118
- Tabla A.38.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_4b_0 . (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 118
- Tabla A.39.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_4b_0 . (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 118
- Tabla A.40.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_4b_1 . (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). 119
- Tabla A.41.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_4b_1 . (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 119
- Tabla A.42.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_4b_1 . (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 119

- Tabla A.43.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_4b_2 . (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). 120
- Tabla A.44.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_4b_2 . (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 120
- Tabla A.45.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_4b_2 . (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 120
- Tabla A.46.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_5b_0 . (65 °Brix y Temperatura Ambiente). 121
- Tabla A.47.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_5b_0 . (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 121
- Tabla A.48.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_5b_0 . (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 121
- Tabla A.49.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_5b_1 . (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). 122
- Tabla A.50.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_5b_1 . (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 122
- Tabla A.51.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_5b_1 . (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 122

- Tabla A.52.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_5b_2 . (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). 123
- Tabla A.53.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_5b_2 . (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 123
- Tabla A.54.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_5b_2 . (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 123
- Tabla A.55.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_6b_0 . (68 °Brix y Temperatura Ambiente). 124
- Tabla A.56.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_6b_0 . (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 124
- Tabla A.57.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_6b_0 . (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 124
- Tabla A.58.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_6b_1 . (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). 125
- Tabla A.59.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_6b_1 . (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 125
- Tabla A.60.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_6b_1 . (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 125

- Tabla A.61.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_6b_2 . (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). 126
- Tabla A.62.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_6b_2 . (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 126
- Tabla A.63.** Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a_6b_2 . (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 126
- Tabla A.64.** Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_0b_0 . (50 °Brix y Temperatura Ambiente). 127
- Tabla A.65.** Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_0b_0 . (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 127
- Tabla A.66.** Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_0b_0 . (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 127
- Tabla A.67.** Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_0b_1 . (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). 128
- Tabla A.68.** Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_0b_1 . (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 128
- Tabla A.69.** Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_0b_1 . (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 128

Tabla A.70. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₀ b ₂ . (50 °Brix y Temperatura de 50 °C).	129
Tabla A.71. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₀ b ₂ . (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)	129
Tabla A.72. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₀ b ₂ . (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)	129
Tabla A.73. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₁ b ₀ . (53 °Brix y Temperatura Ambiente).	130
Tabla A.74. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₁ b ₀ . (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)	130
Tabla A.75. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₁ b ₀ . (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)	130
Tabla A.76. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₁ b ₁ . (53 °Brix y Temperatura de 35 °C).	131
Tabla A.77. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₁ b ₁ . (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)	131
Tabla A.78. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₁ b ₁ . (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)	131

Tabla A.79. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_1b_2 . (53 °Brix y Temperatura de 50 °C).	132
Tabla A.80. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_1b_2 . (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)	132
Tabla A.81. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_1b_2 . (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)	132
Tabla A.82. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_2b_0 . (56 °Brix y Temperatura Ambiente).	133
Tabla A.83. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_2b_0 . (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)	133
Tabla A.84. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_2b_0 . (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)	133
Tabla A.85. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_2b_1 . (56 °Brix y Temperatura de 35 °C).	134
Tabla A.86. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_2b_1 . (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)	134
Tabla A.87. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_2b_1 . (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)	134

Tabla A.88. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₂ b ₂ . (56 °Brix y Temperatura de 50 °C).	135
Tabla A.89. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₂ b ₂ . (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)	135
Tabla A.90. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₂ b ₂ . (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)	135
Tabla A.91. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₃ b ₀ . (59 °Brix y Temperatura Ambiente).	136
Tabla A.92. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₃ b ₀ . (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)	136
Tabla A.93. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₃ b ₀ . (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)	136
Tabla A.94. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₃ b ₁ . (59 °Brix y Temperatura de 35 °C).	137
Tabla A.95. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₃ b ₁ . (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)	137
Tabla A.96. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₃ b ₁ . (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)	137

Tabla A.97. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₃ b ₂ . (59 °Brix y Temperatura de 50 °C).	138
Tabla A.98. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₃ b ₂ . (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)	138
Tabla A.99. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₃ b ₂ . (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)	138
Tabla A.100. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₄ b ₀ . (62 °Brix y Temperatura Ambiente).	139
Tabla A.101. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₄ b ₀ . (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)	139
Tabla A.102. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₄ b ₀ . (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)	139
Tabla A.103. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₄ b ₁ . (62 °Brix y Temperatura de 35 °C).	140
Tabla A.104. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₄ b ₁ . (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)	140
Tabla A.105. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₄ b ₁ . (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)	140

Tabla A.106. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₄ b ₂ . (62 °Brix y Temperatura de 50 °C).	141
Tabla A.107. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₄ b ₂ . (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)	141
Tabla A.108. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₄ b ₂ . (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)	141
Tabla A.109. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₅ b ₀ . (65 °Brix y Temperatura Ambiente).	142
Tabla A.110. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₅ b ₀ . (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)	142
Tabla A.111. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₅ b ₀ . (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)	142
Tabla A.112. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₅ b ₁ . (65 °Brix y Temperatura de 35 °C).	143
Tabla A.113. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₅ b ₁ . (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)	143
Tabla A.114. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₅ b ₁ . (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)	143

Tabla A.115. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₅ b ₂ . (65 °Brix y Temperatura de 50 °C).	144
Tabla A.116. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₅ b ₂ . (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)	144
Tabla A.117. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₅ b ₂ . (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)	144
Tabla A.118. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₆ b ₀ . (68 °Brix y Temperatura Ambiente).	145
Tabla A.119. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₆ b ₀ . (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)	145
Tabla A.120. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₆ b ₀ . (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)	145
Tabla A.121. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₆ b ₁ . (68 °Brix y Temperatura de 35 °C).	146
Tabla A.122. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₆ b ₁ . (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)	146
Tabla A.123. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a ₆ b ₁ . (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)	146

- Tabla A.124.** Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). 147
- Tabla A.125.** Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 147
- Tabla A.126.** Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 147
- Tabla A.127.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₀. (50 °Brix y Temperatura Ambiente). 148
- Tabla A.128.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₀. (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 148
- Tabla A.129.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₀. (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 148
- Tabla A.130.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). 149
- Tabla A.131.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 149
- Tabla A.132.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 149

- Tabla A.133.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). 150
- Tabla A.134.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 150
- Tabla A.135.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 150
- Tabla A.136.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente). 151
- Tabla A.137.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 151
- Tabla A.138.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 151
- Tabla A.139.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). 152
- Tabla A.140.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 152
- Tabla A.141.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 152

- Tabla A.142.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). 153
- Tabla A.143.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 153
- Tabla A.144.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 153
- Tabla A.145.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente). 154
- Tabla A.146.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 154
- Tabla A.147.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 154
- Tabla A.148.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). 155
- Tabla A.149.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 155
- Tabla A.150.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 155

- Tabla A.151.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). 156
- Tabla A.152.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 156
- Tabla A.153.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 156
- Tabla A.154.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente). 157
- Tabla A.155.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 157
- Tabla A.156.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 157
- Tabla A.157.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). 158
- Tabla A.158.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 158
- Tabla A.159.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 158

Tabla A.160. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). 159

Tabla A.161. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 159

Tabla A.162. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 159

Tabla A.163. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente). 160

Tabla A.164. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 160

Tabla A.165. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 160

Tabla A.166. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). 161

Tabla A.167. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 161

Tabla A.168. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 161

Tabla A.169. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). 162

Tabla A.170. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 162

Tabla A.171. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 162

Tabla A.172. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente). 163

Tabla A.173. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 163

Tabla A.174. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 163

Tabla A.175. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₁. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). 164

Tabla A.176. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₁. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 164

Tabla A.177. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₁. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 164

Tabla A.178. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₂. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). 165

Tabla A.179. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₂. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 165

Tabla A.180. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₂. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 165

Tabla A.181. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente). 166

Tabla A.182. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica) 166

Tabla A.183. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios) 166

Tabla A.184. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). 167

Tabla A.185. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica) 167

Tabla A.186. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios) 167

- Tabla A.187.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). 168
- Tabla A.188.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica) 168
- Tabla A.189.** Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios) 168
- Tabla A.190.** Ecuaciones obtenidas mediante regresión cuadrática en Deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), para °Brix de la fruta. (Promedios) 169
- Tabla A.191.** Ecuaciones obtenidas mediante regresión cuadrática en Deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), para Pérdida de Peso. (Promedios) 170
- Tabla A.192.** Ecuaciones obtenidas mediante regresión cuadrática en Deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), para Pérdida de Agua. (Promedios) 171
- Tabla A.193.** Ecuaciones obtenidas mediante regresión cuadrática en Deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), para Ganancia de Sólidos. (Promedios) 172
- Tabla A.194.** Resultados de la Evaluación Sensorial en base a Atributos para Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) procedentes de deshidratación osmótica y secadas convencionalmente. 173
- Tabla A.195.** Resultados de la Evaluación Sensorial en base a Atributos (Grado de Satisfacción) para Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) procedentes de deshidratación osmótica y secadas convencionalmente.

Tabla B.1. Análisis de varianza para Variación de peso (gramos) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	176
Tabla B.2. Prueba de Tukey para Variación de peso (gramos) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	177
Tabla B.3. Análisis de varianza para Humedad (% b.h) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	178
Tabla B.4. Prueba de Tukey para Humedad (% b.h) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	179
Tabla B.5. Análisis de varianza para Grados Brix en Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	180
Tabla B.6. Prueba de Tukey para Grados Brix en Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	181
Tabla B.7. Análisis de varianza para Grados Brix en el Jarabe durante la deshidratación osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>).	182
Tabla B.8. Prueba de Tukey para Grados Brix en el Jarabe durante la deshidratación osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>).	183
Tabla B.9. Análisis de varianza para pH en el Jarabe durante la deshidratación osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>).	184
Tabla B.10. Prueba de Tukey para pH en el Jarabe durante la deshidratación osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>).	185
Tabla B.11. Análisis de varianza para pérdida de peso (g/100g.fi) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	186
Tabla B.12. Prueba de Tukey para pérdida de peso (g/100g.fi) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	187

Tabla B.13. Análisis de varianza para pérdida de agua (g.agua/100g.fi) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	188
Tabla B.14. Prueba de Tukey para pérdida de agua (g.agua/100g.fi) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	189
Tabla B.15. Análisis de varianza para ganancia de sólidos (g.sol./100g.fi) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	190
Tabla B.16. Prueba de Tukey para ganancia de sólidos (g.sol./100g.fi) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante la deshidratación osmótica.	191
Tabla B.17. Análisis de varianza para atributos (Textura) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) procedentes de deshidratación osmótica y secadas convencionalmente.	192
Tabla B.18. Prueba de Tukey para atributos (Textura) de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) procedentes de deshidratación osmótica y secadas convencionalmente.	193

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No.1: El árbol de Problemas	5
Gráfico No.2: Diagrama de Superordinación	35
Gráfico No.3: Diagrama de Flujo del proceso	37
Gráfico No.4: Diagrama de Flujo de DO de Jackfruit	84
Gráfico No.5: Diagrama del Balance de Materiales	88
Gráfico No.6: Punto de Equilibrio	93
Figura C.1. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a0b0 (50 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	194
Figura C.2. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a0b1 (50 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	195

Figura C.3. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a0b2 (50 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	196
Figura C.4. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a1b0 (53 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	197
Figura C.5. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a1b1 (53 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	198
Figura C.6. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a1b2 (53 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	199
Figura C.7. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a2b0 (56 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	200
Figura C.8. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a2b1 (56 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	201
Figura C.9. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a2b2 (56 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	202
Figura C.10. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a3b0 (59 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	203
Figura C.11. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a3b1 (59 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	204
Figura C.12. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a3b2 (59 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	205
Figura C.13. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a4b0 (62 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	206

Figura C.14. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a4b1 (62 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	207
Figura C.15. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a4b2 (62 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	208
Figura C.16. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a5b0 (65 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	209
Figura C.17. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a5b1 (65 ° Brix y Temperatura de 35 °C) Promedio	210
Figura C.18. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a5b2 (65 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	211
Figura C.19. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a6b0 (68 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	212
Figura C.20. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a6b1 (68 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	213
Figura C.21. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) Tratamiento a6b2 (68 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	214
Figura C.22. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a0b0 (50 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	215
Figura C.23. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a0b1 (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	215
Figura C.24. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a0b2 (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	216
Figura C.25. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a1b0 (53 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	216

Figura C.26. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a1b1 (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	217
Figura C.27. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a1b2 (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	217
Figura C.28. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a2b0 (56 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	218
Figura C.29. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a2b1 (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	218
Figura C.30. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a2b2 (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	219
Figura C.31. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a3b0 (59 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	219
Figura C.32. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a3b1 (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	220
Figura C.33. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a3b2 (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	220
Figura C.34. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a4b0 (62 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	221
Figura C.35. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a4b1 (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	221
Figura C.36. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a4b2 (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	222
Figura C.37. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a5b0 (65 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	222
Figura C.38. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a5b1 (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	223
Figura C.39. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a5b2 (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	223
Figura C.40. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a6b0 (68 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio	224

Figura C.41. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a6b1 (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio	224
Figura C.42. Variación de °Brix y Ph en el Jarabe. Tratamiento a6b2 (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio	225
Figura C.43. °Brix en Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante el proceso de Deshidratación Osmótica Temperatura Ambiente	226
Figura C.44. °Brix en Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante el proceso de Deshidratación Osmótica Temperatura 35 °C	227
Figura C.45. °Brix en Jackfruit (<i>Artocarpus heterophyllus Lam</i>) durante el proceso de Deshidratación Osmótica Temperatura 50 °C	228

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.1: Osmosidad de algunos solutos	29
Cuadro No.2: Costo de Fabricación	89
Cuadro No.3: Estimación del PV desglose por kg y 50g	91
Cuadro No.4: Desglose por kg y por porción de 50g.	91
Cuadro No.5: Plan de Mejoras	94
Cuadro No.6: Administración de la Propuesta	95
Cuadro No.7: Previsión de la Evaluación	96
 Fotografías	 234

RESUMEN

“Estudio de la Temperatura y Concentración de Azúcar en la Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)”.

Por: Mayra V. Aguilar O.

Tutor. Ing. César German

Dirección: Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

may_aguilar@live.com

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la concentración y la temperatura en la deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam). El diseño factorial empleado fue un AxB con siete niveles para el “Factor A” Concentración: (50, 53, 56, 59, 62, 65, 68 °Brix) y tres niveles para el “Factor B” Temperatura: (Ambiente, 35 y 50 °C), corrido con una replicación y en una relación fruta: jarabe (1:2.5). Se determinó la variación de peso, °Brix y humedad en la fruta, y °Brix, pH en el jarabe cada 60 minutos, mientras que la cinética de deshidratación osmótica se determina mediante las respuestas experimentales: pérdida de peso (Ppt), la pérdida de agua (Pat) y la ganancia de sólidos (Gst), durante 4 horas. Dichas respuestas determinaron mayores valores al trabajar con los niveles más altos. A un nivel de significación de $\alpha = 0.05$ se encontró que los dos factores influyen significativamente en el proceso, así y en forma general se establece que los dos factores se relacionan de manera directamente proporcional con los valores de pérdida de peso, pérdida de agua y ganancia de sólidos, notándose un predominio de la temperatura sobre la concentración de la solución osmótica. Los tres mejores tratamientos determinados mediante la cinética de deshidratación osmótica fueron: a0b2 (50 °Brix, 50 °C); a1b2 (53 °Brix; 50 °C) y a2b2 (56 °Brix; 50 °C), posteriormente fueron secados convencionalmente, con aire caliente a 60 °C para luego ser sometidos a una evaluación sensorial, esta se realizó en base a *atributos y al grado de satisfacción o aceptabilidad*, presentando valores similares y aceptables para los tres tratamientos pero otorgando las mejores calificaciones al tratamiento a2b2 (56 °Brix, 50 °C), el cual además presenta ventajas económicas sobre los otros dos.

Palabras Clave: Deshidratación Osmótica, Jackfruit, concentración, temperatura

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

En la mayoría de los países en vías de desarrollo, la producción de alimentos sufre pérdidas muy altas debido a que los métodos de preservación no son lo suficientemente aprovechados. En Ecuador en particular, el clima tiene una incidencia negativa en la conservación de alimentos, pues existen zonas donde tanto la temperatura como la humedad relativa son altas, lo que no contribuye a una buena preservación de los mismos (Miranda M. y Otanez I., 2003).

El Jackfruit es una especie que crece rápidamente en condiciones favorables dependiendo del nivel del mar en el que se cultive, su floración principal se produce durante los meses de lluvia, su fruto (Jackfruit, yaca y/o jaca o árbol de pan) tarda aproximadamente 20 semanas en alcanzar su madurez, si el árbol es producto de la semilla fértil, tarda entre 6 y 10 años en producir su floración y dar sus primeros frutos y si el árbol es cultivado por medio de injertos generalmente dará origen a su primera floración en aproximadamente 3 o 6 años (www.jackfruit_jaca.com.htm).

La deshidratación osmótica (DO) es uno de los primeros métodos de conservación de alimentos, y este se ha convertido en un atractivo paso complementario en la cadena integrada del procesamiento de alimentos (Rastogi et al, 2002).

La (DO) involucra sumergir los alimentos en una solución hipertónica (osmótica), es decir, en concentraciones de azúcar, sal, alcohol o soluciones

de almidón soluble, las cuales deshidratan parcialmente los alimentos (Mujica-Paz et al., 2003, Erle and Schubert, 2001).

Durante el proceso de (DO) ocurren dos efectos principales: El soluto es transferido desde la solución hacia el interior del alimento y flujo del agua desde el alimento hacia la solución. La deshidratación osmótica permite modificar la composición del producto y, como consecuencia, mejorar sus propiedades nutricionales, sensoriales y funcionales (Uddin et al., 2004; Ozen et al, 2002).

Las ventajas principales de la (DO) son las siguientes (Moreno et al., 2000; Moreira et al, 2003):

- Mejora las propiedades funcionales. La actividad de agua disminuye, aumenta la estabilidad microbiana y reduce la velocidad de las reacciones de deterioro. Esto tiene una influencia positiva en la vida de anaquel; La eficiencia de los procesos de (DO) pueden ser afectados por (Uddin et al., 2004; Ozen et al, 2002):
- La composición y concentración de la solución osmótica
- Las propiedades físico-químicas y estructurales del alimento: porosidad celular, empaquetado y la permeabilidad de la membrana.
- Los parámetros de operación: tiempo, temperatura (La óptima está entre 20 – 50 °C), presión de trabajo (Atmosférica o vacío) y la velocidad de agitación.
- La relación entre el volumen de la solución osmótica y el material deshidratado
- El tratamiento previo del alimento, mecánico y químico
- Reduce la energía y el tiempo necesario para la deshidratación;
- Es simple, y el equipo y los costos de funcionamiento son bajos
- Mejora y/o conserva las propiedades nutritivas. Los alimentos tratados mediante (DO) tienen un alto contenido de vitaminas naturales y microelementos y también pueden ser impregnadas con sustancias

Existen algunos fenómenos que pueden hacer variar el comportamiento de la fruta durante el proceso, como, por ejemplo, la sobremaduración de las

materias primas o algunos pretratamientos con calor, lo cual, en ambos casos producirá una mayor permeabilidad de los tejidos, aumentando la transferencia de masa hacia la fruta más que la salida de agua, lo que afecta la calidad sensorial del producto.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

La Deshidratación Osmótica se presenta como un método alternativo de formulación de productos, ya que consiste en aumentar la estabilidad durante el almacenamiento e incluso modificar el contenido de sólidos al final del proceso (Genina P. S., 2002).

Actualmente en nuestro país se está tomando esta tecnología como una nueva alternativa de consumo para el cliente, principalmente de frutas como lo son: el banano, durazno, piña, uva, manzana entre otras.

En este tema de investigación se incluye a esta tecnología la fruta Jackfruit, la cual no es muy conocida a nivel nacional e internacional. Por lo cual es una forma de introducir esta fruta en las alternativas de consumo de las personas, aprovechando todos los beneficios que tiene la fruta como tal, ya que una característica fundamental de esta es que es más rica en potasio que el banano.

Con esto se podrá obtener un producto rico nutricionalmente y del mismo modo muy asequible a cada uno de los consumidores.

A nivel nacional se puede decir que esta fruta no es muy conocida a excepción de la parte donde está ubicado Puerto Quito en donde esta fruta se la consume y se la conoce también como la fruta de los 7 sabores.

Cabe mencionar que esta fruta es originaria de Tahití, se la ha llevado a Jamaica y a otros países como la India, México entre otros en los cuales se encuentra nuestro país Ecuador.

En Ecuador no se le ha dado mucha importancia a esta fruta ya sea por falta de conocimiento o por falta de costumbre de consumo, sin saber que esta tiene propiedades nutritivas únicas ya que es una especie que crece rápidamente en condiciones favorables dependiendo del nivel del mar en el que se cultive, su floración principal se produce durante los meses de lluvia, su fruto (yaca, jaca, o Jackfruit) tarda aproximadamente 20 semanas en alcanzar su madurez, altamente nutritivos y con significativas propiedades curativas, son de gran tamaño y con un peso que oscila entre los 4 y los 20 kilos.

Contiene hidratos de carbono, proteínas, vitamina B1, hierro, niacina, ácido ascórbico y ácido fólico. El fruto del árbol de pan (Jackfruit) se puede consumir verde, maduro, frito como plátano, hervido como camote, su sabor se asemeja a una combinación de plátano, melón y papaya (www.jackfruit_jaca.com.htm).

En la provincia de Tungurahua específicamente en la ciudad de Ambato y sus alrededores, no tienen conocimiento de la existencia de esta fruta, por lo cual es el interés de introducir esta fruta no solo en esta provincia sino en el Ecuador entero, pero se tiene proyectado comenzar con esta provincia.

Además la deshidratación osmótica es una de las tecnologías más aprobadas y aceptadas por los consumidores al momento de incluir un nuevo producto en su canasta diaria, como un aperitivo o para incluirlos en los lunchs de los miembros de cada familia. Ya que este producto estaría destinado a todas las persona y así se podría dar a conocer los beneficios de la fruta en sí.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

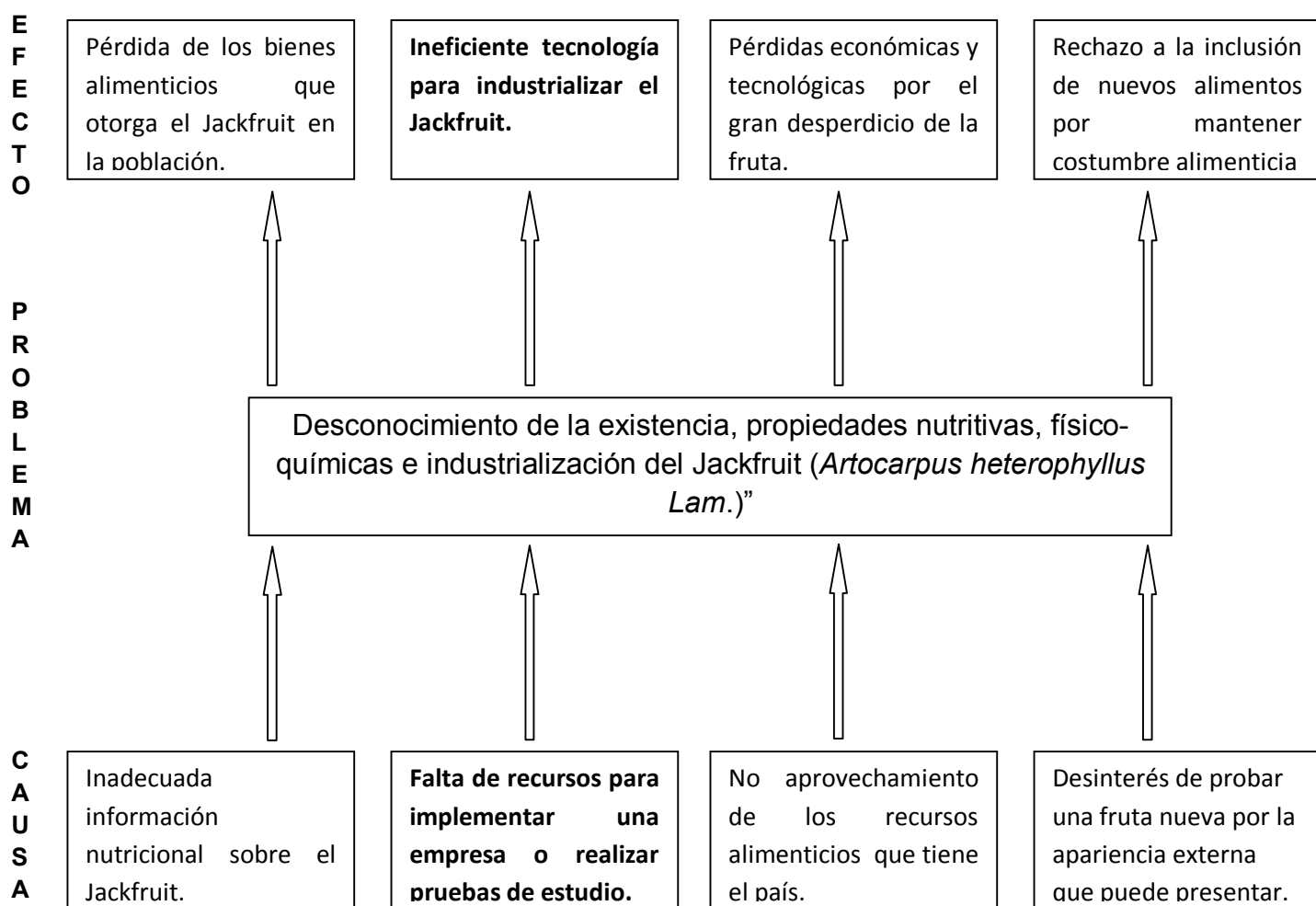


Gráfico N° 1: El árbol de problemas.

Elaboración: Mayra Aguilar Osorio.

Relación causa-efecto

Causa: Falta de recursos para implementar una empresa o realizar pruebas de estudio.

Efecto: Ineficiente tecnología para industrializar el Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam.*).

1.2.3 PROGNOSIS

En la actualidad las exigencias del consumidor en el mercado han sido casi satisfechas por completo, ya que en el área de productos deshidratados se encuentra una gran galería de productos de frutas conocidas como los son: piña, mango, manzana, papaya, entre otras.

El propósito de realizar una deshidratación osmótica de Jackfruit es incluir esta nueva fruta en la opción idónea de los consumidores al momento de comprar sus alimentos. Cabe mencionar que se quiere partir de esta tecnología para del mismo modo dar a conocer los beneficios de la fruta como tal, ya que está llena de nutrientes e incluso tiene mejores propiedades nutritivas de frutas que ya son parte de nuestra dieta diaria.

Con esto se optimizaría de mejor manera los recursos naturales que nuestro país nos ofrece, esta fruta la tenemos en Puerto Rico y poco a poco se la está dando a conocer pero aún así no hay el incentivo correcto para que esta pueda ser consumida, es por esta razón que esta es una manera de que las personas deleiten del producto y en sí de la fruta para que así se pueda comercializar esta sin problema alguna ya sea en la forma natural que tiene la fruta o en subproductos como el que está en vigencia en este estudio.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cómo influye el desconocimiento de la existencia, propiedades nutritivas, físico-químicas en la aplicación de la tecnología adecuada para industrializar el Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam.*)?

1.2.5 Interrogantes de Estudio

- ¿Cuál de las temperaturas será la adecuada para no alterar la presentación visual del producto terminado?
- De qué manera influirá la cantidad de azúcar de las diferentes concentraciones de jarabe en la fruta?
- ¿Qué parámetros se deberán controlar más para evitar la presencia de contaminación?
- ¿Cuál de los ensayos a realizar posee el mayor grado de aceptabilidad?
- ¿Qué requisitos debe cumplir el mejor tratamiento para su posterior consumo?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Campo	:	Alimentos
Sector	:	Investigación conservas
Área	:	Deshidratados
Subárea	:	Deshidratación Osmótica de Jackfruit

El “Estudio de la Temperatura y Concentración de Azúcar en la Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam.*)” se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, de la Universidad Técnica de Ambato, durante Febrero – Julio 2010

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio tiene una importancia técnica y práctica, ya que se basa en el control de la concentración de azúcar y temperatura en la deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam.*), en la parte técnica podemos mencionar la forma en que se va a realizar la deshidratación osmótica la cual es sencilla pero a la vez es bastante observativa ya que los parámetros que estamos identificando en el estudio cambian en cuestión de minutos. La importancia práctica se identifica en el proceso en sí, en el cual puede haber varios factores para realizar y llegar a los resultados palpables.

Esta investigación va a aprovechar el uso de una fruta nueva la cual ya se encuentra en nuestro país, el Jackfruit se lo encuentra hoy en día en las zonas cálidas como lo es Puerto Quito. Esta fruta crece en zonas cerca al nivel del mar, es decir en la Región Costa del Ecuador.

Esta fruta tiene propiedades muy valiosas, por lo cual es el interés y desafío a la vez realizar un producto con una fruta nueva en nuestro país, cabe recalcar que esta fruta no es muy conocida pese en las zonas que ya se está cultivando la fruta como lo es la ciudad ya mencionada.

El Jackfruit es altamente nutritivo y con significativas propiedades curativas, son de gran tamaño y con un peso que oscila entre los 4 y los 20 kilos dependiendo de las características físicas del lugar incluido el clima, la calidad de su fruta depende del tamaño, la forma y el color, el fruto se desarrolla adherido al tronco a partir de la base, presenta tanto el árbol como el fruto un alto contenido de látex (goma).

Contiene: Hidratos de carbono, proteínas, vitamina B1, hierro, niacina, ácido ascórbico y ácido fólico.

El fruto del árbol del pan (Jackfruit y/o yaca), se puede consumir verde, maduro, frito como plátano, hervido como camote, su sabor se asemeja a una combinación de plátano, melón y papaya.

Una de las razones importantes de este estudio es incluir a esta fruta al consumo o alternativa de consumo en los habitantes de nuestro país, como está mencionado anteriormente es muy nutritiva.

Además la deshidratación osmótica es una de las maneras en las que un alimento puede llegar al gusto del paladar de las personas por lo que se pretende realizar el presente estudio y así poder determinar la factibilidad de poder elaborar un producto con gran aceptabilidad y generar menos pérdidas al sector productivo que es por falta de conocimiento de la existencia de esta fruta.

El estudio tiene un impacto en toda la sociedad, ya que deseamos ingresar una fruta nueva en una presentación deshidratada la cual agrada a muchos consumidores, además este producto sería muy accesible para todos los hogares de los consumidores, los cuales tienen alternativas muy claras con lo que respecta a los alimentos deshidratados ya que estos son menos propensos a contaminación por lo que se encuentran sin uno de sus componentes fundamentales que es el agua propia de cada alimento. Además es una opción de un nuevo producto en el área industrial, ya que esta fruta es muy rendidora con lo que respecta a peso y pulposidad; entonces las industrias que se dedican a hacer alimentos deshidratados pueden incluir este producto en su gama de opciones para expandir al mercado y del mismo modo una nueva alternativa de consumo a los clientes.

En si este estudio es muy factible, ya que los materiales que se necesitan para ejecutar este, son de fácil accesibilidad y de un precio cómodo. Y del mismo modo estos factores influyen en el balance final de costos del producto, entonces por ende podemos establecer que es un producto novedoso con una tecnología factible en todos los sentidos y de un precio cómodo.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Estudiar la Temperatura y Concentración de Azúcar en la Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam.*)”.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la influencia de la temperatura y la concentración de jarabe en cada una de las muestras en la deshidratación osmótica de Jackfruit.
- Identificar el mejor tratamiento en base a las respuestas experimentales.
- Comparar la evaluación sensorial de los mejores tratamientos.
- Estimar la vida útil del mejor tratamiento en base a las unidades formadoras de colonia (UFC).
- Evaluar el estudio económico del mejor tratamiento.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Larrea Torres (1977) realizó la deshidratación de ajo cultivado en la provincia de Tungurahua en la cual tuvo por objetivo prolongar la vida útil del ajo, sometiéndole a un proceso de deshidratación, para obtener conclusiones que pudieran llevar a la instalación de una planta industrial en la provincia de Tungurahua.

De acuerdo con Lerici, C., Pinnavaia, G., Dalla R., y Bartolucci, L., (1985) Con el tratamiento osmótico se obtiene un producto de humedad alta o intermedia, por lo que se hace necesario un procesamiento subsiguiente para alcanzar un producto estable. Desde los primeros estudios en los años 60, el tratamiento osmótico ha sido estudiado en combinación con el secado convencional, secado al vacío, liofilización, secado solar, pasteurización, enlatado, congelamiento, adición de preservantes y/o acidificantes y revestimientos con películas comestibles de superficie. El campo de aplicación de esta técnica es amplio teniendo a las frutas, vegetales, carne y pescado como los principales productos tratados osmóticamente con un posterior procesamiento convencional de secado, obteniéndose mejor sus características de calidad cuando se comparan con productos obtenidos sin tratamiento osmótico. Soluciones acuosas binarias y terciarias de mono, di y polisacáridos, sales orgánicas, mono y polioles pueden ser usadas como agentes osmóticos. El mejoramiento de las propiedades nutricionales,

sensoriales o funcionales o la estabilidad en el almacenamiento de los productos finales son logrados por la modificación de la composición química del material alimenticio a través de una remoción controlada de agua y una incorporación selectiva de solutos. Las principales razones para el interés actual del proceso de deshidratación osmótica son: la calidad de los productos, conjuntamente con el ahorro potencial de energía, por la remoción hasta el 50% del contenido de humedad inicial a bajas temperaturas sin cambio de fase.

Mercado E. y Vidal D., (1994) estudiaron la deshidratación osmótica de manzana (Granny Smith) con diferentes soluciones osmóticas, asegurando que la composición del jarabe y particularmente los polisacáridos influyen de manera directa, disminuyendo la ganancia de sólidos en los productos.

Sankat et al. (1996) y Uddin et al. (1990), trabajaron con rodajas de banana y pina al natural y deshidratada osmóticamente en soluciones de sacarosa, respectivamente, y observaron que la temperatura influyo en las cinéticas de secado, disminuyendo el tiempo de secado.

Para Talens P et al. (1998), citado por Ortiz S y Sánchez S, los cambios físicos y químicos ocurridos durante la deshidratación osmótica de frutas provocan modificaciones en la textura y apariencia del fruto, en diferente grado, dependiendo de las condiciones de proceso y las características del producto.

Sin embargo, se ha observado que la reducción en el contenido de agua y la ganancia de azúcares presenta algunos efectos crioprotectores sobre el color y la textura de las frutas.

González Paredes y Jiménez Morales (1988) realizaron la conservación y almacenamiento de frutas aplicando la deshidratación osmótica en la cual nos explican que se trabajó con rodajas de manzana variedad "Emilia Blanca" y mitades de Claudia variedad "Shiro" con un proceso de dos fases: a. Preconcentración osmótica y b. Deshidratación final. En la Preconcentración osmótica se estudiaron cuatro factores, a

saber: 1. Concentración del Agente osmótico, 2. Agitación conjunta fruta-agente osmótico, 3. Relación Fruta/Agente osmótico, y 4. Pérdida de peso de la fruta.

La deshidratación osmótica es uno de los procesos aplicados para la conservación de alimentos, a través del cual, mediante el uso de azúcar seco o soluciones concentradas de aquella, se remueve parcialmente el agua del producto y al mismo tiempo se incrementa su contenido de azúcar. Es un método eficiente desde el punto de vista del consumo de energía debido a que la solución que se obtiene luego de separar la fruta puede ser reciclada por varias veces.

Por otro lado, al completarse la deshidratación en una subsiguiente fase de secado convencional a temperaturas más bajas se reduce la severidad del tratamiento térmico a que de otra manera estarían sometidas las frutas. Como consecuencia es posible garantizar superiores atributos de calidad organoléptica en el producto final.

Zapata y Castro (1999), citado por Aguilar et al, estudiaron la cinética de la deshidratación osmótica de pina con alcohol etílico como osmodeshidratante, utilizando soluciones de 80% de etanol, a temperatura ambiente (alrededor de 25 °C), en soluciones estáticas.

Algunas de las ventajas establecidas en el proceso de deshidratación osmótica en comparación con otros métodos de secado incluyeron mejora de propiedades funcionales y nutritivas (Moreno et al., 2000; Moreira et al, 2003).

Giraldo et al., (2005) realizaron ensayos en mora (*rubus glaucus*) y uvilla (*physalis peruviana*), con geometrías semiesféricas (mitades) así la cinética de mora muestra mejor respuesta en el tratamiento con disolución de sacarosa a 65 °Brix, mientras que la uvilla presenta una buena respuesta en disoluciones de 65 y 55 °Brix.

Castro et al., (2005) estudiaron la cinética de deshidratación osmótica en uvilla (*Physalis peruviana*) en soluciones de miel de abeja con diferentes concentraciones, concluyendo que no siempre una disolución con elevada concentración garantiza una ganancia de solutos y una pérdida de agua mayor.

Además determinan en este estudio que la pérdida de agua y la ganancia de solutos, se vio favorecida por el pelado que se realizó a la fruta ya que esta posee una piel poco permeable al agente osmótico.

Zambrano et al., (2007), estudiaron el efecto de la deshidratación osmótica de chayote (*Sechium edule*), sobre la actividad de la peroxidasa y polifenoloxidasas, estableciendo que el ácido cítrico y la concentración de la solución osmótica tienen un comportamiento sinérgico en cuanto a la inactivación de la PFO, ya que a 40 °Brix, inmersión en agua y temperatura de 35 °C, se muestra una menor actividad relativa.

Castillo y Cornejo (2007) afirman que mientras mayor es la concentración del jarabe de sacarosa, mayor será el incremento de sólidos en la fruta en ensayos realizados en carambola (*Averrhoa carambola* L.), además concluyeron que la deshidratación osmótica produce un incremento en la velocidad de transferencia de agua durante el proceso de secado convencional.

Llivo 2008 realizó un estudio de la concentración y temperatura en la deshidratación osmótica de uvillas (*physalis peruviana*), en este estudio nos indica que el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la concentración y la temperatura en la deshidratación osmótica de uvilla (*Physalis peruviana*).

El diseño factorial empleado fue un A*B con cinco niveles para el "Factor A" Concentración: (55, 58, 61, 64, 67 °Brix) y cuatro niveles para el "Factor B" Temperatura: (Ambiente, 30, 40 y 50 °C), corrido con una replicación y en una relación fruta: jarabe (1:2.5). Se determinó la variación

de peso, °Brix y humedad en la fruta, y °Brix, pH en el jarabe cada 60 minutos, mientras que la cinética de deshidratación osmótica se determina mediante las respuestas experimentales: pérdida de peso (Ppt), la pérdida de agua (Pat) y la ganancia de sólidos (Gst), durante 4 horas.

La uvilla ha sido una fruta casi silvestre y de producción artesanal, hasta hace unos pocos años en que el mercado nacional y la posibilidad de exportaciones han incidido para que se la cultive comercialmente. El cultivo se ha extendido, con buenas posibilidades, en especial bajo invernadero, en donde se pueden obtener buenos rendimientos y sobre todo calidad. Ecuador exporta esta fruta a los mercados del hemisferio norte en especial los europeos, con buenas perspectivas de incremento de volúmenes. Por otro lado, la uvilla presenta importancia económica para el país pues es una fruta apta para la exportación, teniendo un futuro promisorio por lo cual es importante encontrar alternativas para darle un valor agregado.

Pointing et al (1966) describieron la deshidratación parcial de frutas por osmosis. En este sistema la deshidratación fue obtenida por el equilibrio entre la presión osmótica ejercida por los solutos de la porción alimenticia en la membrana vegetativa natural y la solución de sacarosa saturada.

Flaumenbaum et al (1968) citado por Aguilar L y Aguilar E estudiaron la deshidratación osmótica de varias frutas y vegetales en soluciones concentradas de sacarosa. Encontraron que zanahorias perdieron un gran porcentaje de su peso luego de 24 horas de inmersión, mientras que las uvas dieron mejores resultados. En adición, la deshidratación fue función de la temperatura y de la concentración de azúcar y luego del proceso no hubo oscurecimiento ni ablandamiento de la fruta.

De acuerdo con Lericci, C., Pinnavaia, G., Dalla R., y Bartolucci, L., (1985) Con el tratamiento osmótico se obtiene un producto de humedad alta o intermedia, por lo que se hace necesario un procesamiento subsiguiente para alcanzar un producto estable. Desde los primeros estudios en los años

60, el tratamiento osmótico ha sido estudiado en combinación con el secado convencional, secado al vacío, liofilización, secado solar, pasteurización, enlatado, congelamiento, adición de preservantes y/o acidificantes y revestimientos con películas comestibles de superficie. El campo de aplicación de esta técnica es amplio teniendo a las frutas, vegetales, carne y pescado como los principales productos tratados osmóticamente con un posterior procesamiento convencional de secado, obteniéndose mejorar sus características de calidad cuando se comparan con productos obtenidos sin tratamiento osmótico. Soluciones acuosas binarias y terciarias de mono, di y polisacáridos, sales orgánicas, mono y polioles pueden ser usadas como agentes osmóticos. El mejoramiento de las propiedades nutricionales, sensoriales o funcionales o la estabilidad en el almacenamiento de los productos finales son logrados por la modificación de la composición química del material alimenticio a través de una remoción controlada de agua y una incorporación selectiva de solutos. Las principales razones para el interés actual del proceso de deshidratación osmótica son: la calidad de los productos, conjuntamente con el ahorro potencial de energía, por la remoción hasta el 50% del contenido de humedad inicial a bajas temperaturas sin cambio de fase.

Mercado E. y Vidal D., (1994) estudiaron la deshidratación osmótica de manzana (Granny Smith) con diferentes soluciones osmóticas, asegurando que la composición del jarabe y particularmente los polisacáridos influyen de manera directa, disminuyendo la ganancia de sólidos en los productos.

Sankat et al. (1996) y Uddin et al. (1990), trabajaron con rodajas de banana y pina al natural y deshidratada osmóticamente en soluciones de sacarosa, respectivamente, y observaron que la temperatura influyó en las cinéticas de secado, disminuyendo el tiempo de secado.

Para Talens P et al. (1998), citado por Ortiz S y Sánchez S, los cambios físicos y químicos ocurridos durante la deshidratación osmótica de frutas provocan modificaciones en la textura y apariencia del fruto, en

diferente grado, dependiendo de las condiciones de proceso y las características del producto.

Sin embargo, se ha observado que la reducción en el contenido de agua y la ganancia de azúcares presenta algunos efectos crioprotectores sobre el color y la textura de las frutas.

Zapata y Castro (1999), citado por Aguilar et al, estudiaron la cinética de la deshidratación osmótica de piña con alcohol etílico como osmodeshidratante, utilizando soluciones de 80% de etanol, a temperatura ambiente (alrededor de 25 °C), en soluciones estáticas.

Algunas de las ventajas establecidas en el proceso de deshidratación osmótica en comparación con otros métodos de secado incluyeron mejora de propiedades funcionales y nutritivas (Moreno et al., 2000; Moreira et al, 2003).

Giraldo et al., (2005) realizaron ensayos en mora (*rubus glaucus*) y uvilla (*physalis peruviana*), con geometrías semiesféricas (mitades) así la cinética de mora muestra mejor respuesta en el tratamiento con disolución de sacarosa a 65 °Brix, mientras que la uvilla presenta una buena respuesta en disoluciones de 65 y 55 °Brix.

Castro et al., (2005) estudiaron la cinética de deshidratación osmótica en uvilla (*Physalis peruviana*) en soluciones de miel de abeja con diferentes concentraciones, concluyendo que no siempre una disolución con elevada concentración garantiza una ganancia de solutos y una pérdida de agua mayor.

Además determinan en este estudio que la pérdida de agua y la ganancia de solutos, se vio favorecida por el pelado que se realizó a la fruta ya que esta posee una piel poco permeable al agente osmótico.

Zambrano et al., (2007), estudiaron el efecto de la deshidratación osmótica de chayote (*Sechium edule*), sobre la actividad de la peroxidasa y polifenoloxidasa, estableciendo que el ácido cítrico y la concentración de la

solución osmótica tienen un comportamiento sinérgico en cuanto a la inactivación de la PFO, ya que a 40 °Brix, inmersión en agua y temperatura de 35 °C, se muestra una menor actividad relativa.

Castillo y Cornejo (2007) afirman que mientras mayor es la concentración del jarabe de sacarosa, mayor será el incremento de sólidos en la fruta en ensayos realizados en carambola (*Averrhoa carambola* L.), además concluyeron que la deshidratación osmótica produce un incremento en la velocidad de transferencia de agua durante el proceso de secado convencional.

Finalmente para determinar la aceptabilidad del producto se realizará el respectivo análisis sensorial basado en tesis similares elaboradas en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Desde tiempos inmemoriales en todas las culturas del mundo las plantas además de ser utilizadas con fines de ornato, se les ha identificado propiedades que permiten su uso con carácter medicinal, empleándoseles con fines profilácticos y curativos, entendiendo a las plantas como toda la flora con que se cuenta en cada región y que debido a factores biológicos y climáticos se favorece su crecimiento en lugares que comparten características físicas, así como la adaptación de algunas especies con sus respectivos cambios o transformaciones, tal es el caso del *Jackfruit* o *Árbol del Pan*, que siendo un árbol originario de Asia actualmente se le puede localizar en América.

El Jackfruit es una especie que crece rápidamente en condiciones favorables dependiendo del nivel del mar en el que se cultive, su floración principal se produce durante los meses de lluvia, su fruto (Jackfruit, yaca y/o jaca o árbol de pan) tarda aproximadamente 20 semanas en alcanzar su madurez, si el árbol es producto de la semilla fértil, tarda entre 6 y 10 años en producir su floración y dar sus primeros frutos y si el árbol es cultivado por medio de injertos generalmente dará origen a su primera floración en aproximadamente 3 o 6 años (www.jackfruit_jaca.com.htm).

Es por la importancia tanto nutricional como la de una nueva especie ingresada en nuestro país, el presente tema de investigación tiene la finalidad de dar a conocer este fruto y del mismo modo una manera de incluir en el consumo humano presentándolo deshidratado.

Para hacer un análisis completo del producto final, se presentarán datos de acuerdo a la aceptabilidad del producto `previamente una catación del mismo; con lo cual se detallarán datos reales para así mismo partir en la inclusión del producto en el mercado comercial.

De la misma manera se realizará un balance de costos, para así poder ingresar el producto con un precio asequible para todos los consumidores y del mismo a los diferentes mercados que interesen este producto.

ORIGEN DEL JACKFRUIT

Nadie sabe el lugar de origen de la jaca pero se cree que los indígenas de las selvas tropicales en las zonas occidentales ya cosechaban o cultivaban el Jackfruit. Se cultiva en zonas de baja altitud en toda la India, Birmania, Ceilán, sur de China, Malasia y las Indias Orientales. Es común en Filipinas, tanto cultivada y naturalizada. Se cultiva de forma limitada en Queensland y Mauricio. In Africa, it is often planted in Kenya, Uganda and former Zanzibar. En África, a menudo es plantado en Kenia, Uganda y el ex Zanzíbar. Si bien plantado en Hawái antes de 1888, todavía no es frecuente allí y en otras islas del Pacífico, como lo es en la mayor parte de la América tropical y las Antillas. Fue introducido en el norte de Brasil a mediados de siglo 19 y es más popular allí y en Surinam que en otros lugares en el Nuevo Mundo.

En 1782, las plantas de un buque capturado franceses destinados a la Martinica fueron llevados a Jamaica, donde el árbol es común, y más tarde a

unos 100 años, la jaca hizo su aparición en la Florida, probablemente importado por infantiles del razonador de Ceilán. Hoy en día hay menos de una docena de árboles de jaca teniendo en el sur de Florida y se valoran principalmente como curiosidades. Muchas semillas se han sembrado en los últimos años pero las plántulas pocos han sobrevivido, aunque la fruta de Jack es más resistente que su pariente cercano, la fruta de pan.

En el sur de la India, la jaca tiene un ranking de alimentos populares al lado del mango y plátano en la producción total anual. Hay más de 100.000 árboles en los patios y crecido para dar sombra en nuez de betel, el café, la pimienta y las plantaciones de cardamomo. La superficie total sembrada con jaca en toda la India se calcula en 14.826 hectáreas (26.000 ha). Los horticultores promueven la plantación de árboles de jaca a lo largo de las carreteras, vías fluviales y vías férreas para añadir el suministro de alimentos del país.

Hay más de 4.452 hectáreas plantadas en Ceilán, principalmente para madera. El árbol es comúnmente cultivado en Tailandia por su fruto. Lejos del lejano Oriente, la fruta de Jack nunca ha ganado la aceptación (excepto en los asentamientos de personas de origen de las Indias Orientales). Esto se debe en gran parte a que el olor de la fruta madura y la tradicional preferencia por la fruta de pan.

La jaca se adapta solamente a los climas tropicales húmedos y cerca tropicales. Es sensible a las heladas en sus primeros años de vida y no puede tolerar la sequía. Si la lluvia es deficiente, el árbol debe ser regado. En la India, que crece en las estribaciones del Himalaya y del nivel del mar hasta una altitud de 5.000 pies (1.500 m) en el sur. Se afirma que Jackfruits crecido está por encima de 4.000 pies (1.200 m) son de mala calidad y utilizable sólo para cocinar. El árbol asciende a unos 800 pies (244 m) en Kuangtung, China. (www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/jackfruit_ars.html)

BOTÁNICA

En el sur de la India, jackfruits se clasifican como de dos tipos generales: 1) *Koozha chakka*, los frutos de los cuales tienen, fibroso, suave, blanda, pero muy dulce carpelos pequeñas, 2) *pazham Koozha*, más importante comercialmente, con alcaparras crujientes de alta calidad conocida como *Varika*. Estos tipos son aparentemente conocido en diferentes áreas con otros nombres tales como *Barka*, o *Berka* (suave, dulce y quebrada abierto con las manos), y *Kapa* o *Kapiya* (crujiente y cortado con un cuchillo). Los tipos equivalentes se conocen como *monja-nang Kha* (empresa, mejor) y *monja lamoud Kha* (suave) en Tailandia, y *Vela* (suave) y *Varaka* o *Waraka* (empresa) en Ceilán., *El Peniwaraka* o jak miel tiene pulpa dulce, y algunos lo han reclamado el mejor de todos. El *Kuruwaraka* ha redondeado frutos pequeños. El Dr. David Fairchild, la escritura de la jak miel en Ceilán, describe como la cáscara de color verde oscuro en contraste con la pulpa de color amarillo dorado cuando se corta abierto para comer, pero los frutos de su propio árbol en Coconut Grove y los de los árboles que Matheson que se mantuvieron jaks miel son definitivamente amarillo cuando está maduro. The *Vela* type predominates in the West Indies. El tipo de *Vela* predomina en las Indias Occidentales.

Firminger descrito dos tipos: el *Khuja* (verde, dura y lisa, con pulpa jugosa y pequeñas semillas), el *Ghila* (áspero, suave, con pulpa delgada, no muy jugosa y semillas grandes). Dutta dice *Khujja* o *Karcha*, ha-marrón o occasionally pálida piel de color verde pálido, y la pulpa tan duro como una manzana; *Ghila* o *Ghula*, es generalmente de color verde claro, a veces marrón, y tiene pulpa suave, dulce o acidulously dulce. Él describe ocho variedades, sólo uno con un nombre. Este es *Hazari*; similar a *Rudrakshi*, que tiene una corteza relativamente lisa y carne de inferior calidad.

El fruto es de tamaño medio con alcaparras pequeñas, fibrosas que son muy dulces. Además de la cosecha de verano (junio y julio), hay una segunda cosecha de octubre a diciembre. En 1961, el Instituto de Investigaciones Hortícolas en Saharanpur, la India, informó la adquisición de plantas de capas de aire de las variedades de excelente, "**Safeda**", '**Khaja**', '**Bhusila**', '**Bhadaiyan**' y '**Handia**' y otros. El fruto de la Estación Experimental en Burliar, estableció una colección de 54 clones de jaca de todos los países productores, y finalmente fueron seleccionados '**T Nagar Jack**' como el mejor en calidad y rendimiento. El fruto de la Estación Experimental en Kallar, comenzó el trabajo de mejoramiento en 1952 con el fin de desarrollar a corto, compacto, con muchas ramas los árboles, precoz y productiva, teniendo grandes, frutas amarillas, de alta calidad, 1 / 2 en la temporada principal, 1 / 2 finales. "El Jackfruit de Singapur fue elegido como el progenitor femenino debido a su tardía y los cultivos tempranos, y, como el progenitor masculino, '**Velipala**', una selección local de los bosques que tiene frutos grandes, con alcaparras grandes de calidad superior, y tener regularidad en el temporada de verano principal. Después de 25 años de pruebas, un híbrido fue calificado como excelente por la precocidad, el tamaño del fruto, fuera de temporada así como la producción de la temporada principal, y el rendimiento sobresaliente de sus padres. No había sido nombrado tras la notificación por Chellappan y Roche en 1982. En Assam, viveristas han dado nombres tales como "Mammoth", "Everbearer" y "rosa perfumada, a tipos preferenciales. (www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/jackfruit_ars.html)

El árbol del pan es una especie que crece rápidamente en condiciones favorables dependiendo del nivel del mar en el que se cultive, su floración principal se produce durante los meses de lluvia, su fruto (la yaca) tarda aproximadamente 20 semanas en alcanzar su madurez, si el árbol es producto de la semilla fértil, tarda entre 6 y 10 años en producir su floración y

dar sus primeros frutos y si el árbol es cultivado por medio de injertos generalmente dará origen a su primera floración en aproximadamente 3 o 6 años.

Familia: *Moraceae*.

Nombre común: Árbol del pan.

Sinonimia común: Pan del pobre, pan de palo, fruta de pan, yaca.

Nombre científico: *Artocarpus heterophyllus* Lam.

Sinonimia científica: *Artocarpus integer* auct.; *Artocarpus integrifolius* auct.; y *Artocarpus integrifolius* L. f.

Nombre en inglés: *Breadfruit, jackfruit.*

(<http://www.tlahui.com/medic/medic27/yaca.htm>)

COMPOSICIÓN DEL JACKFRUIT

Si la jaca se le permite madurar, los bulbos y las semillas se puede extraer al aire libre, o bien, en el interior, evitando dejar los residuos. Los bulbos se pueden entonces ser disfrutado crudas o cocidas. Los tipos crujiente de jaca se prefieren para la industria conservera. El producto en conserva es más atractivo que la pulpa fresca ya veces se llama "carne vegetal". Los bulbos maduros son mecánicamente pulpa para hacer néctar o reducido de concentración o de polvo. La adición de aromatizantes sintéticos-etil y butil-ésteres *n* del ácido 4-hidroxibutírico a 120 ppm y 100 ppm, respectivamente mejora mucho el sabor de la fruta en conserva y el néctar.

La composición del Jackfruit es la siguiente:

Valor alimenticio por 100 g de porción comestible

	Pulpa (madura y fresca)	Semillas (frescas)	Semillas (secas)
Calorías	98		
Humedad	72.0-77.2 g	51.6-57.77 g	
Proteína	1.3-1.9 g	6.6 g	
Grasa	0.1-0.3 g	0.4 g	
Hidratos de carbono	18.9-25.4 g	38.4 g	
Fibra	1.0-1.1 g	1.5 g	
Ceniza	0.8-1.0 g	1.25-1.50 g	2.96%
Calcio	22 mg	0.05-0.55 mg	0.13%
Fósforo	38 mg	0.13-0.23 mg	0.54%
Hierro	0.5 mg	0.002-1.2 mg	0.005%
Sodio	2 mg		
Potasio	407 mg		
Vitamina A	540 IU		
Tiamina	0.03 mg		
Niacina	4 mg		
Ácido Ascórbico	8-10 mg		

La pulpa constituye un 25-40% del peso de la fruta.

(<http://www.tlahui.com/medic/medic27/yaca.htm>)

EL FENÓMENO DE ÓSMOSIS

Es bien conocido que una membrana animal o vegetal es capaz de separar dos soluciones de diferente concentración en soluto, de modo que el agua pura pasa a través de la membrana. El agua se traslada desde la disolución mas concentrada en agua hacia la menos concentrada, de tal manera que tienden a igualarse las concentraciones de agua a ambos lados de la membrana. Este desplazamiento del agua se denomina generalmente ósmosis. (Singh P., Heldman D., 1998)

La aplicación del fenómeno de osmosis en la deshidratación de frutas se puede lograr debido a que un buen numero de frutas, cuentan con los elementos necesarios para inducir la osmosis.

Estos elementos corresponden a la pulpa, que en las frutas consiste en una estructura celular más o menos rígida que actúa como membrana semipermeable. Detrás de estas membranas celulares se encuentran los jugos, que son soluciones diluidas, donde se hallan disueltos sólidos que oscilan entre el 5 a 18% de concentración. Si esta fruta entera o en trozos se sumerge en una solución o jarabe de azúcar de 70%, se tendría un sistema donde se presentaría el fenómeno de osmosis.

Los jugos en el interior de las células de la fruta están compuestos por sustancias disueltas en agua, como ácidos, pigmentos, azúcares, minerales, vitaminas, etc. Algunas de estas sustancias o compuestos de pequeño volumen, como el agua o ciertos ácidos, pueden salir con cierta facilidad a través de orificios que presenta la membrana o pared celular, favorecidos por la presión osmótica que ejerce el jarabe de alta concentración donde se ha sumergido la fruta.

La presión osmótica presente será mayor en la medida que sea mayor la diferencia de concentraciones entre el jarabe y el interior de los trozos de la fruta. El efecto de esta diferencia se ve reflejado en la rapidez con que es extraída el agua de la fruta hacia el jarabe. El valor de esta diferencia en el ejemplo anterior permite que los trozos de fruta se pierdan cerca del 40% del peso durante cerca de 4 horas de inmersión.

La posibilidad de que la sacarosa del jarabe entre en la fruta dependerá de la impermeabilidad de las membranas a este soluto. Por lo general los tejidos de las frutas no permiten el ingreso de sacarosa por el tamaño de esta molécula, aunque si pueden dejar salir de la fruta moléculas mas sencillas como ciertos ácidos o aromas.

En circunstancias como el aumento de temperatura por escaldado previo de las frutas, la baja agitación o calentamiento del sistema se puede producir ingreso de sólidos hasta un 6 a 10 %.

Como hasta ahora se ha visto, de las características y las condiciones en que se realice el proceso, dependerán los fenómenos que dentro del sistema fruta: jarabe se presenten. (www.virtual.unal.edu.co)

DESHIDRATACIÓN

El secado o deshidratación, es uno de los procesos más antiguos de preservación de alimentos. En los alimentos deshidratados, debido a la mínima actividad de agua, los microorganismos no pueden proliferar y quedan detenidas la mayoría de las reacciones químicas y enzimáticas de alteración (Cheftel J. C., Cheftel H., 1992)

Los principales componentes de las frutas frescas son los azúcares, y la conservación de fruta secada, depende en gran medida de un alto contenido de azúcar; Pointing (1973), dice que el producto se diferencia de la fruta fresca, no solamente por ser concentrada, sino por tener un decremento en el contenido de acidez y un incremento en el contenido de azúcar.

DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

La reducción del contenido de agua de alimentos es uno de los métodos comúnmente empleados para su preservación. Las tecnologías más utilizadas están basadas en la evaporación del agua. En fechas relativamente recientes la DO ha cobrado gran interés debido a las bajas temperaturas de operación usadas (20-50°C), lo cual evita el daño de

productos termolábiles, además de reducir los costos de energía para el proceso. La DO consiste en sumergir los alimentos en soluciones hipertónicas con el objetivo de producir dos efectos principales: flujo de agua desde el producto hacia la solución hipertónica y flujo de solutos hacia el interior del alimento. En algunos casos se puede presentar la salida de solutos como son los ácidos orgánicos. Este fenómeno, aunque es poco importante por el bajo flujo de sólidos perdidos, puede modificar sustancialmente algunas propiedades del fruto como son las organolépticas.

El fenómeno de deshidratación osmótica se ha tratado de explicar a partir de los conceptos fundamentales de transferencia de masa al establecer el origen de las fuerzas impulsoras difusivas involucradas. El mecanismo de impregnación se considera que es producto de la casi saturación de las capas exteriores o superficiales; la mayoría de las explicaciones y el modelado y cálculo de los parámetros que los describen han sido calculados a partir de la segunda ley de Fick. Es importante mencionar que algunos de los trabajos publicados han sido realizados con sustancias modelo, lo cual lleva muchas veces implícito el estudio de estructuras homogéneas. Sin embargo, es bien conocida la no homogeneidad de las estructuras de los productos naturales, lo cual genera resistencias complejas durante el proceso de transferencia de masa.

El efecto neto de los flujos de salida de agua y ganancia de sólidos ha sido estudiado por diversos autores, por ejemplo, utilizando cubos de gel de agar expuestos a diferentes condiciones de temperatura y concentración de la solución osmótica. Se han identificado dos etapas en el proceso de DO. En la primera, denominada deshidratación, la pérdida de agua es mayor que la ganancia de sólidos y en una segunda etapa, llamada impregnación, se obtiene una ganancia de sólidos mayor a la pérdida de agua. En esta segunda etapa, la masa total del sólido aumenta con el tiempo.

Dado el fenómeno de inclusión de solutos, la DO se presenta como un método alternativo de formulación de productos. En trabajos recientes se ha encontrado que la DO permite modificar la composición del producto y, como consecuencia, mejorar sus propiedades nutricionales, sensoriales y funcionales. Otra aplicación consiste en aumentar la estabilidad durante el almacenamiento e incluso modificar el contenido de sólidos al final del proceso de DO. Dentro de ciertos límites, por ejemplo usando soluciones de sacarosa y sal como soluciones osmóticas, se puede incrementar el nivel de deshidratación y disminuir la impregnación de sal en hongos, en un proceso de DO realizado en dos etapas. Se ha observado que la inclusión de azúcares protege la pigmentación de los vegetales, por lo que su aplicación podría eliminar la necesidad de inactivar enzimas, proceso comúnmente aplicado para eliminar los problemas de oscurecimiento de vegetales. (Genina P. S., 2002)

FACTORES QUE AFECTAN LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

Las investigaciones adelantadas han determinado que existen varios factores que influyen en la deshidratación osmótica. Estos factores están estrechamente relacionados con las características propias de la fruta y del jarabe, y de las condiciones en que se pongan en contacto estos componentes de la mezcla.

Factores relacionados con la fruta

Los factores que dependen de la fruta son: la permeabilidad y características estructurales de las paredes o membranas celulares: la cantidad de superficie que se ponga en contacto con el jarabe y la composición de los jugos interiores de la pulpa.

La pulpa entera con cascara, de características cerosas como la breva, al ser sumergida en el jarabe sufrirá una deshidratación más lenta

que una fruta sin cascara. Lo anterior se presenta por el " obstáculo " que constituye para la salida del agua, la cascara que contiene sustancias de carácter aceitoso o ceroso. En recientes investigaciones se ha visto como con pretratamientos con sustancias que disuelven las ceras o la acción del calor (escaldado), se aumenta la permeabilidad de las paredes.

Factores relacionados con el jarabe

En cuanto a los factores que influyen en la velocidad de deshidratación de frutas, debido a las características del jarabe se hallan la composición y la concentración. Dependiendo de la naturaleza química de los compuestos empleados para preparar el jarabe, es decir su composición, estos van a ejercer una diferente presión osmótica. Algunos Autores expresan esta fuerza osmótica en términos de osmosidad, término que expresa el número de moles de cloruro de sodio por litro necesarias para obtener una solución con la misma presión osmótica de la solución en estudio.

Cuadro No. 1 Osmosidad de algunos solutos

	g de Solutos por 100 g de Solución				
	1	5	10	15	20
Cloruro de Sodio	0.172	0.885	1.832	2.845	3.927
Etanol	0.166	0.611	1.288	2.031	2.285
Cloruro de Calcio	0.127	0.688	1.655	2.871	-----
Etilenglicol	0.085	0.460	0.987		

Fuente: (Weast, 1.969) citada en: (www.virtual.unal.edu.co)

Elaboración: Mayra Aguilar Osorio

Esta osmosidad será mayor si el peso molecular del compuesto es más bajo y su capacidad ionizante es alta. Un caso es el cloruro de sodio

que pesa 58 g/mol y sus átomos son altamente ionizables en agua, por lo que se constituye en un soluto de alta osmosidad y de hecho desde la antigüedad se empleo en la osmodeshidratacion de pescado y carnes conocidas hoy como el pescado salado de Semana Santa o el jamón serrano.

La concentración del jarabe influye directamente sobre la velocidad, porque al mantener una alta diferencia de concentraciones a lado y lado de la membrana, se incrementa mas la presión osmótica, favoreciendo un rápido flujo de agua a través de la membrana en busca del equilibrio.

El peso molecular y el tamaño del compuesto de que está preparado el jarabe, también influyen para que se produzca el fenómeno de ingreso de este compuesto a la fruta a través de la membrana, paralelo a la salida de agua de la fruta hacia el jarabe. El ingreso de los sólidos es del orden del 3 al 10% del total de los sólidos de la fruta y se produce a mayor velocidad durante los primeros minutos de inmersión.

Factores relacionados con el sistema fruta: jarabe

Estos factores son la temperatura y la agitación. El aumento de la temperatura del sistema va a producir cambios en la permeabilidad de la pared celular y en la fluidez del jarabe. El aumento de la permeabilidad produce una mayor velocidad de deshidratación, debido a la mayor movilidad de las moléculas y a la perdida de la selectividad de la membrana, la cual permite un mayor intercambio de agua que sale de la fruta, pero también un mayor ingreso de solutos o componentes del jarabe. Esto reforzado por el contacto más íntimo entre el jarabe, que por acción del calor se ha hecho menos espeso y las paredes de las células.

La agitación periódica al sistema también produce un importante aumento en la velocidad de deshidratación. A medida que avanza el tiempo

de contacto de la fruta con el jarabe, esta se va rodeando de su propia agua, la cual se va difundiendo lentamente por el jarabe concentrado. Al estar rodeada de agua la fruta, la diferencia de concentraciones entre el jarabe y la pared celular se hace menor, con lo que también se disminuye la velocidad de salida de agua. Si el sistema es agitado, el agua que ha salido es retirada del contacto y vecindario de la pared y será reemplazada por jarabe concentrado que permitirá el nuevo Establecimiento de una alta diferencia de concentración entre el aumento de la velocidad de deshidratación.

De igual forma se ha detectado un menor ingreso de soluto del jarabe al interior de la fruta si se mantiene la agitación. Esto se podría explicar por la dificultad que produce el flujo de agua que sale de la fruta a las moléculas de soluto que traten de ingresar, es decir el soluto iría en contra de la corriente del agua de la fruta.

Otro factor que aumenta la velocidad de deshidratación es la relación fruta: jarabe. Cuando esta relación es una parte de fruta por una de jarabe, la posibilidad de disminuir la velocidad es mayor, debido a que el agua que sale de la fruta diluye el jarabe más rápidamente que si la relación fruta: jarabe se cambia a 1:3.

Recientemente se ha incluido otro factor que puede acelerar el proceso de deshidratación, como es la disminución de la presión atmosférica mediante aplicación de vacío al sistema. Esta técnica permite la salida de gases ocluidos en el interior de las paredes de la fruta los cuales son una barrera para la osmodeshidratación. Además la disminución de la presión permite una salida más rápida del agua por la ausencia parcial de la barrera que ejerce la fuerza de la gravedad sobre la pared celular.

Finalmente, existen otros parámetros diferentes a la pérdida de peso, que permiten visualizar de manera más completa la evolución y efectos de la osmodeshidratación en la fruta y en el jarabe. Estos parámetros son: el

contenido de agua (WC, Water contain), que permanece en la fruta. La pérdida de agua (WI, Water Loss), la ganancia de sólidos (SG, Solids gain), que proviene del jarabe, y la actividad del agua, (AW, Activity water).

Este último parámetro es muy importante porque se puede medir directamente de la fruta, de manera similar como se mide una humedad, solo que se hace en un equipo específico y no mide el contenido de agua sino la real disponibilidad del agua por parte de los microorganismos o para su empleo en reacciones bioquímicas. Dependiendo del valor obtenido se sabrá si la fruta es estable o no para el desarrollo de cierto tipo de deterioro.

SECADO

El secado o desecación, es uno de los procesos más antiguos de preservación de alimentos. En los alimentos deshidratados, debido a la mínima actividad de agua, los microorganismos no pueden proliferar y quedan detenidas la mayoría de las reacciones químicas y enzimáticas de alteración.

Los modernos métodos de secado buscan otros fines que la simple preservación: en los alimentos, la reducción de peso y algunas veces de volumen, constituye una importante ventaja para el transporte y almacenamiento. (Cheftel J. C., Cheftel H., 1992)

SECADO CONVENCIONAL

El secado de una fruta por medio de aire caliente ofrece muchas ventajas, pues cuando está bien controlada evita ciertos riesgos que se dan cuando la fruta se expone a la acción del sol para su desecación, incluso puede dar un producto deseado de calidad y presentación, además un mayor contenido de azúcar.

La concentración osmótica a su vez influye directa y favorablemente en las condiciones de secado. Al margen de lo expuesto, la calidad de la fruta seca depende también de la fruta fresca destinada a la desecación, y esta debe ser madura pero al mismo tiempo con buena firmeza y sin daños de recolección.

En el secado convencional, la fruta debe colocarse sobre rejillas de las bandejas, las mismas que se ponen en carros apropiados con soporte para dejar un pequeño intervalo entre ellas y permitir circular aire libremente, logrando así un secado uniforme; antes de poner la fruta, se calienta la cámara a la temperatura programada, se colocan los carros y se controla esta temperatura que varía conforme al tipo de fruta; una vez terminado el proceso se debe esperar que enfríe la fruta, para empacar y almacenar preferiblemente a bajas temperaturas.

A partir de la combinación de osmosis y secado por aire caliente, se obtienen buenos resultados, una fruta seca con muchas propiedades de aceptabilidad y con una actividad de agua baja para permitir una mayor duración del producto en almacenamiento. (Ballesteros W., Escobar E., 1993)

2.2 FUNDAMENTOS FILOSÓFICA

Al tratarse de una investigación experimental, donde se busca la explicación, predicción y control de fenómenos físicos y químicos; el enfoque del estudio se lo puede relacionar a una dirección positivista, donde la generalización científica se basa en leyes naturales inmutables.

Según 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 particular, asume la existencia de un método específico para conocer la realidad y propone el uso de dicho método como garantía de verdad y legitimidad para el conocimiento. Desde esta perspectiva se considera que el método con el que tratar los “hechos”.

El enfoque, además, se haría en conformidad a la corriente crítico-propositivo, es decir, que se basa en una comprensión de la investigación, en identificar los cambios y una interacción renovadora.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para la realización de la presente propuesta nos basamos en la norma del Codex Alimentario CAC/RCP, 3 – 1969 Vol. D, 2da Edición para Frutas Secas. Información a partir de la cual servirá para hacer un seguimiento de control de calidad.

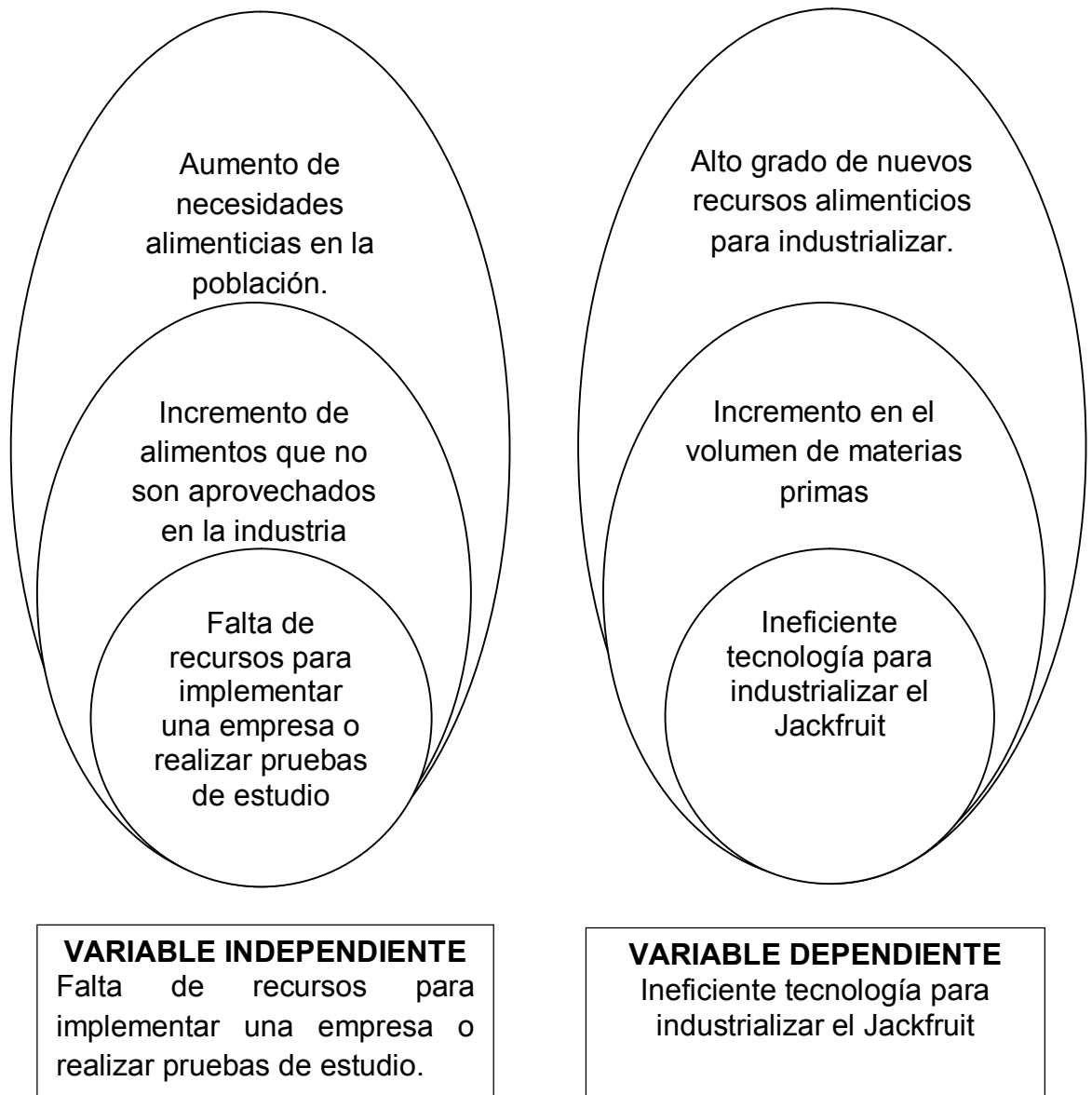
INEN 380 Conservas vegetales-Determinación de sólidos solubles.

INEN 389 Conservas vegetales – Determinación de la concentración de ion Hidrogeno (pH)

AOAC 990.12 Método Referencia- Mohos y Levaduras PE02-5.4 MB

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

Gráfico N°2 Diagrama de Superordinación



2.4.1 Marco conceptual de Variable Independiente

La riqueza de la biodiversidad amazónica, contribuye a que el Ecuador sea parte de los 17 países megadiversos del mundo, sin embargo, ella contrasta con la creciente pobreza y destrucción ambiental que afecta a la región y especialmente al sector rural, el cual presenta 90.9% de pobreza. Esto nos lleva a reconocer que la biodiversidad no es exclusivamente un tema ambiental, sino principalmente social.

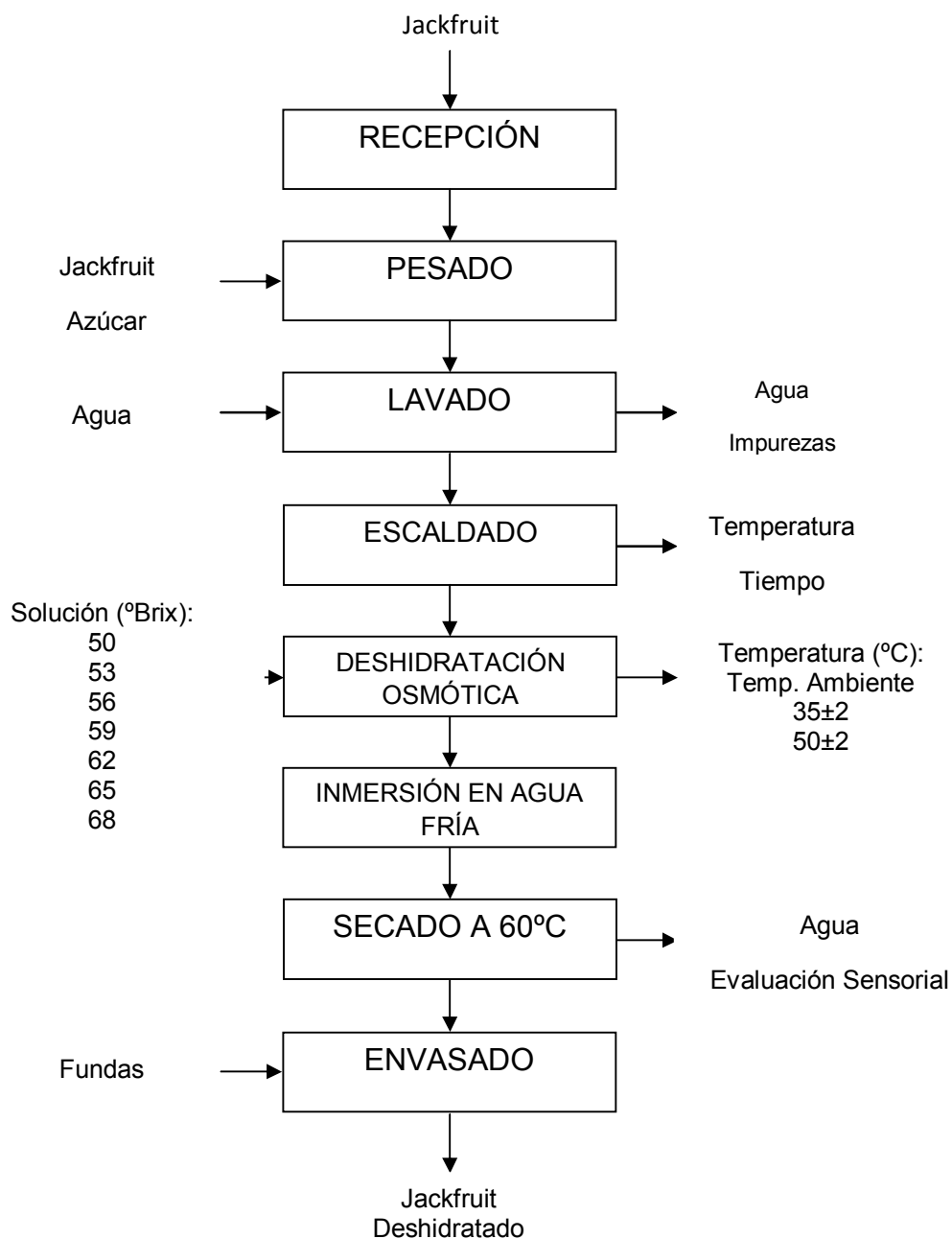
En este escenario resulta positivo el creciente interés y preocupación por aprovechar la biodiversidad de forma sustentable para contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y a la conservación ambiental. Así lo confirma la elaboración de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la misma que requiere ser ampliamente difundida en todas las regiones del Ecuador. Y por consecuente se puede decir que no existe el interés de realizar pruebas de estudio para así aprovechar la biodiversidad existente de alimentos en el país.

2.4.2 Marco conceptual de Variable Dependiente

Una presencia significativa, no por esto suficiente, es la de los centros de ciencia y tecnología y los programas o proyectos que investigan algunos de los eslabones de la cadena productiva, lo cual pone en evidencia la presencia de capacidades nacionales para contribuir a su conocimiento, aprovechamiento y valorización económica que no está suficientemente reconocida y difundida. El papel de estos actores se justifica en tanto la mayoría de las frutas exóticas silvestres y requieren una domesticación y desarrollo de tecnología para su manejo agrícola sustentable y con ello posibilitar volúmenes y calidad a través de procesos sustentables que centren su actividad en áreas degradadas para efectivamente disminuir las presiones de la falta de tecnología para industrializar los diferentes recursos que tiene el Ecuador, como lo es el Jackfruit que es un fruto nuevo en nuestro país, el cual ya tiene una gran producción en nuestra amazonia y costa del país.

2.4.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DE JACKFRUIT

Gráfico No.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



Elaboración: Mayra Aguilar Osorio

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA: Se selecciona la fruta en estado maduro (Pinzón M, 2007).

PESADO Y LAVADO: Se procede a retirar la recubierta (cáscara superficial) y la semilla, posteriormente se pesa y se lava con agua y metabisulfito de sodio en una proporción de 150 ppm para eliminar adherencias e impurezas que se encuentran en la fruta.

ESCALDADO: Tiene el propósito de ablandar la fruta y como consecuencia facilitar la salida de humedad. Se realiza sumergiendo la fruta en agua a ebullición (92 °C aproximadamente) por 1 minuto, seguido de enfriamiento con agua fría (González, M y Jiménez. 1987) (Ensayos preliminares).

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN: preparar soluciones de azúcar en agua, con concentraciones de 55, 58, 61, 64, 67 °Brix.

INMERSIÓN DE LA FRUTA EN LA SOLUCIÓN: Se coloca el Jackfruit en una proporción de 1:2.5 de peso de la fruta (Ortiz, S y Sánchez, S. 2003).

REPOSO: Luego de la inmersión se agita delicadamente el contenido y se deja reposar durante 4 horas, agitando el contenido cada hora. En el lapso de este tiempo se deberá eliminar cerca del 20 -30% de la humedad original del Jackfruit. Para lo cual se realizaran mediciones de peso, °Brix y humedad en la fruta, y °Brix, pH en el jarabe cada 60 minutos (Carvajal, F y Peñaherrera, V. 1994).

DRENAR LA SOLUCIÓN: Se drena el Jackfruit mediante un colador.

INMERSIÓN DE LA FRUTA EN AGUA FRÍA: Se recomienda una inmersión breve (1 minuto) en agua fría para eliminar los residuos y evitar posibles adherencias

Secado con aire caliente

SECADO: Se utilizo un túnel de secado, a temperatura de 60 °C, hasta obtener un producto con aproximadamente el 15% de humedad, este proceso se lo realizo para todos los tratamientos.

PRUEBAS SENSORIALES: Se realizaron análisis sensoriales con todos los tratamientos obtenidos en la etapa de deshidratación osmótica y sometidos a secado.

2.5 HIPÓTESIS

Hipótesis nula

Los factores experimentales (concentración del jarabe y temperatura), producen igual efecto en el proceso de deshidratación osmótica.

$$\mathbf{H_0: A = B}$$

Hipótesis alternativa

Los factores experimentales (concentración del jarabe y temperatura), producen efecto diferente en el proceso de deshidratación osmótica.

$$\mathbf{H_i: A \neq B}$$

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Falta de recursos para implementar una empresa o realizar pruebas de estudio.

VARIABLE DEPENDIENTE

- Ineficiente tecnología para industrializar el Jackfruit.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ENFOQUE

Este estudio se lo realizará de manera cuantitativa, ya que se pondrá énfasis en las cantidades que se perderán y adquirirán, es decir los pesos tanto del jarabe como el de la fruta, según los datos en la parte experimental y adquisición de resultados se podrá del mismo modo analizar la deshidratación osmótica y también la adquisición del mejor tratamiento.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación será netamente de tipo experimental, ya que se está elaborando un producto nuevo, el cual consiste en dar a conocer esta nueva fruta que ya se está comenzando a comercializar. Para lo cual se realizarán pruebas sensoriales de las diferentes muestras que en el transcurso de la parte experimental se realizarán, con esto se determinará el mejor tratamiento y del mismo modo la aceptabilidad del producto en sí.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación llegará al nivel de lograr una asociación de las variables puestas en estudio ya que de esta manera se pretende elaborar un buen producto, con el fin de comercializarlo posteriormente de manera artesanal.

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.

Para la deshidratación osmótica de Jackfruit, se realizará la fase experimental en las instalaciones de los laboratorios de procesamiento de la Facultad de Ingeniería en Alimentos. Posterior a esto se realizarán los posteriores análisis de control de calidad a través del tiempo, y sus debidas cataciones con los estudiantes de dicha entidad.

El presente trabajo responderá a un diseño factorial de tipo A*B (7*3) corrido con 1 replica, es decir se realizaran 42 tratamientos. Los factores y niveles se detallan a continuación.

FACTORES

A. Concentración de Jarabe

NIVELES

a₀ = 50 °Brix

a₁ = 53 °Brix

a₂ = 56 °Brix

a₃ = 59 °Brix

a₄ = 62 °Brix

a₅ = 65 °Brix

a₆ = 68 °Brix

B. Temperatura

$b_0 = \text{Temperatura Ambiente}$

$b_1 = 35 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2$

$b_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2$

3.5 OPERACIONALIZACIÓN

3.5.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE INDEPENDIENTE.

Falta de recursos para implementar una empresa o realizar pruebas de estudio.

Conceptualización	categoría	Indicador	Items	Técnica e instrumento.
Falta de recursos para implementar una empresa o realizar pruebas de estudio. Preocupación por aprovechar la biodiversidad de forma sustentable para contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y a la conservación ambiental.	Aprovechar la biodiversidad de forma sustentable	No se identifican los recursos alimenticios que posee el país.	¿Por qué?	T: Encuesta I: Cuestionario
		El mercado nacional posee alimentos comunes y no incluye diversidad.	¿Por qué?	T: Encuesta I: Cuestionario
	Mejorar la calidad de vida de los habitantes	Los consumidores tienden a adquirir alimentos por costumbre y falta de diversidad.	¿Por qué?	T: Encuesta I: Cuestionario
		Desconocimiento de nuevos alimentos que existen en el país por parte de los habitantes.	¿Por qué?	T: Encuesta I: Cuestionario

Elaborado por: Mayra Aguilar Osorio.

VARIABLE DEPENDIENTE.

Ineficiente tecnología para industrializar el Jackfruit

Conceptualización	categoría	Indicadores	Items	Técnica instrumental.
<p>Ineficiente tecnología para industrializar el Jackfruit</p> <p>Deficiencia en el desarrollo de tecnología para la industrialización sustentable y con ello posibilitar volúmenes y calidad.</p>	Deficiencia en el desarrollo de tecnología para la industrialización sustentable	<p>Las autoridades no prestan interés en la inclusión de nuevos procesos tecnológicos.</p> <p>La industrialización del Jackfruit puede ser uno de las más sencillas y de bajo costo</p>	<p>¿Por qué?</p> <p>¿Cómo?</p>	<p>T: Encuesta I: Cuestionario</p> <p>T: Encuesta I: Cuestionario</p>
	Posibilitar volúmenes y calidad en su industrialización.	<p>Existe el 0% de industrialización del Jackfruit por falta de inclusión en nuestra diversidad de alimentos.</p> <p>El 90% del Jackfruit se desperdicia, y es un aporte a la desnutrición poblacional que tiene el país.</p>	<p>¿Por qué?</p> <p>¿Por qué?</p>	<p>T: Encuesta I: Cuestionario</p> <p>T: Encuesta I: Cuestionario</p>

Elaborado por: Mayra Aguilar Osorio.

3.5.2 UNIDADES DE OBSERVACIÓN

Las unidades de observación son las siguientes:

- ✓ Pérdida de peso en la fruta
- ✓ Perdida de agua en la fruta
- ✓ Ganancia de sólidos en la fruta
- ✓ °Brix en el jarabe

Después de la etapa de secado convencional

- ✓ Evaluación sensorial.

3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para evaluar la cinética de deshidratación osmótica se determina la pérdida de peso (Ppt), la pérdida de agua (Pat) y la ganancia de sólidos (Gst) con las ecuaciones reportadas por Barona y Zapata (1990).

PÉRDIDA DE PESO EN LA FRUTA

La pérdida de peso se calcula mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$P_{pt} = \frac{P_o - P_t}{P_o} * (100 \text{ g})$$

Donde:

Ppt = Pérdida de peso en Jackfruit al tiempo t (g. / 100 g. fi)

Po = Peso de Jackfruit al tiempo cero (g)

Pt = Peso de Jackfruit al tiempo t (g)

PÉRDIDA DE AGUA EN LA FRUTA

La pérdida de agua en la fruta se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$P_{at} = \frac{(P_o * H_o) - (P_t * H_t)}{P_o} * (100 \text{ g})$$

Donde:

Pat = Perdida de agua en Jackfruit al tiempo t (g.agua / 100 g. fi)

Po = Peso de Jackfruit al tiempo cero (g)

Pt = Peso de Jackfruit al tiempo t (g)

Ho = Humedad decimal en base húmeda al tiempo cero.

Ht = Humedad decimal en base húmeda al tiempo t.

GANANCIA DE SÓLIDOS EN LA FRUTA

La ganancia de sólidos en Jackfruit se calcula mediante el desarrollo de la siguiente relación:

$$Gst = \frac{P_t(1-H_t) - P_o(1-H_o)}{P_o} * (100 g)$$

Donde:

Gst = Ganancia de sólidos en Jackfruit al tiempo t (g.solidos / 100 g. fi)

Po = Peso de Jackfruit al tiempo cero (g)

Pt = Peso de Jackfruit al tiempo t (g)

Ho = Humedad decimal en base húmeda al tiempo cero.

Ht = Humedad decimal en base húmeda al tiempo t.

Análisis de Brix:

Se lo realizará a través de un brixometro de ATAGO, tipo 1 según norma INEN 380

Análisis de pH:

Mediante un potenciómetro, basado en norma INEN 389

Análisis Sensorial:

Para realizar el análisis sensorial se estiman los atributos: textura, dulzor y ácido, mientras que la Aceptabilidad (Grado de satisfacción) se evalúa mediante las características: Color, Sabor y Aspecto en general.

Para las pruebas se utilizó un panel de 20 catadores semientrenados de edades comprendidas entre 20 y 22 años, 50% del sexo femenino y 50% del sexo masculino, los cuales evaluaron las muestras mediante una escala hedónica de 1-5. La hoja de cata se puede apreciar en el Anexo D.

El análisis estadístico utilizado para el análisis sensorial es un diseño de doble criterio de clasificación (bloques). Este diseño tiene por objetivo aislar el factor extraño que ejerce influencia sobre las observaciones, en este caso, dicho efecto lo constituye la subjetividad de cada juez en las pruebas sensoriales. Saltos, H. (1993).

Posterior a realizar el análisis de varianza respectivo, se determina si existe diferencia estadística significativa, de ser así, los promedios serán evaluados mediante una prueba de Tukey.

Análisis microbiológico.

Se realizará el respectivo análisis de microorganismos en el mejor tratamiento, en donde se realizará conteo de: Mohos y levaduras y de esta manera se determina la vida útil de la conserva.

Método microbiológico oficial de la AOAC

Se prepara el agua de dilución (agua de peptona bufferada) de acuerdo a las indicaciones del mismo producto.

Equipos y reactivos

Pipetor Electrónico.- Con modos preprogramados de dilución y dispensación para realizar las diluciones habituales, ya sea de 1 a 5 ml de aspersión y dispersión que puede ser de 1 en 1ml hasta un total de 5ml.

Contador de colonias.- De preferencia un modelo que provea de iluminación y amplificación.

Stomacher.- Instrumento digital para homogenizar muestras

Agua de dilución.- Agua de peptona bufferada.

Preparación de la muestra

En una funda estéril se pesa 10g de muestra (compota) y se añade a la misma 90ml de agua de peptona bufferada. (Primera dilución)

Procedimiento:

Se coloca 1ml de la primera dilución en una placa PETRIFILM alzando el film transparente, dejarlo caer y distribuir la muestra con un dispensador de acuerdo al método de ensayo, uno diferente para la determinación de Coliformes Totales y E-Coli y otro para la placa de Mohos y Levaduras, después de que se solidifique el medio contenido en la placa al ser hidratada con el 1ml de la muestra inicial se prepara simultáneamente otra dilución hasta las que se estime necesarias de acuerdo al criterio del analista en función del tipo de muestra, posterior a este paso, colocar las placas en una incubadora para el desarrollo bacteriano, permitir el tiempo establecido para cada determinación.

Realizar el recuento respectivo después del tiempo que se menciona en el cuadro.

Tabla N°3 Temperaturas y Tiempos de Incubación

ANÁLISIS	TEMPERATURA	TIEMPO
Mohos y levaduras	25°C	120 horas

Fuente: FDA.

Tratamiento De Resultados

Para realizar el recuento de colonias multiplicar el número total de colonias/placa por el factor de dilución.

Cuando se cuentan colonias de duplicados de diluciones consecutivas, calcule la media de colonias de cada dilución, antes de la determinación del conteo bacterial promedio.(19)

Ejemplos de interpretación:

A) Una sola placa

1 ml plaqueado de una dilución de 1:10

Contaje de colonias: 3 UFC en la placa

$$\frac{10(1:10 \text{ dilución})}{1} = 10 \text{ (factor de dilución)}$$

1 ml plaqueado

Interpretación: **3 x 10**

$$\frac{\text{Contaje}}{\text{Factor de dilución}} = 30$$

UFC/g reportadas

1

ml plaqueados

B) Múltiples placas para obtener alta sensibilidad

1 ml plaqueado de una dilución de 1:10 en 2 placas iguales, 2 ml total

Contaje de colonias: 2 UFC en una placa, 1 UFC en otra placa

10(1:10 dilución) = 10 (factor de dilución)

1 ml plaqueado/placa

Interpretación: 3 x 10 / 2 = 15

Contaje factor de dilución ml plaqueados
UFC/g reportadas

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

Durante el proceso de deshidratación osmótica se miden varios parámetros de control como la variación del peso, humedad y grados Brix en la fruta, mientras que en el jarabe se registran los grados Brix y el pH cada 60 minutos. Los valores de peso y humedad permiten calcular la pérdida de peso, pérdida de agua y la ganancia de sólidos en la fruta con lo cual se calcula la cinética del proceso.

4.1.1 DATOS OBTENIDOS

4.1.1.1 VARIACIÓN DE PESO

Las frutas inician el proceso con 120 g en cada uno de los tratamientos, así cada 60 minutos se registra la variación de peso de cada una de las muestras, notándose un descenso durante las cuatro horas, tiempo que se toma como estándar para todos los tratamientos. Al final de este tiempo se observa que el descenso ocurre en un intervalo de 99.28 g en el tratamiento a0b0 (50 °Brix y Temperatura Ambiente) que viene a ser el

82.73% y 69.43 g en el tratamiento a6b2 (68 °Brix y 50 °C) correspondiente al 57.85%.

Como se observa en los resultados el intervalo en el que fluctúan los resultados es muy amplio, y esto se debe a la influencia de los factores de estudio que son la concentración del jarabe y la temperatura de deshidratación. Los datos de variación de peso se encuentran registrados en las Tablas A1 – A60 (Anexo A)

En la Tabla B1 (Anexo B) se muestra el análisis de varianza para la variación de peso durante el proceso de deshidratación osmótica, el mismo determina que existe diferencia significativa para los factores **A** (Concentración) y **B** (Temperatura), y para la interacción entre estos factores (**AB**) a un nivel de $\alpha = 0.05$.

La prueba de comparación múltiple de Tukey se muestra en la Tabla B2 (Anexo B), en esta se determina que el valor de menor peso con respecto al factor **A** (Concentración) es de 29.783 g en el nivel **a1** (53 °Brix), y para el factor **B** (Temperatura), el valor más bajo se encuentra en el nivel **b0** (Temperatura Ambiente), lo cual se comprueba al observar el valor más bajo en la prueba de Tukey para la interacción **AB** que es de 17.450 g en el tratamiento **a1b0** (53 °Brix; Temperatura Ambiente).

4.1.1.2 HUMEDAD

Durante el proceso de deshidratación osmótica la humedad tiende a descender por el intercambio entre la fruta y el jarabe, pues mientras de la fruta migra agua hacia la solución, el jarabe incorpora azúcares a la fruta. Esto se corrobora con los valores de humedad determinados cada 60 minutos y reportados en las Tablas A1 – A63 (Anexo A). La humedad inicial de la fruta tiene un promedio 78.00%, lo cual concuerda con lo reportado en

bibliografía para jackfruit 72-77.20% (<http://www.sabelotodo.org/agricultura/frutales/jaca.html>) y 77.50% (Amornrat & Kamontip, 2003). Al final del proceso los valores de humedad descienden hasta 49.89% en el tratamiento a0b0 (50 °Brix y Temperatura Ambiente) y 33.96% en el tratamiento a6b2 (68 °Brix y 50 °C). La variación de los resultados es marcada por los dos factores de estudio: Concentración del jarabe y Temperatura.

El análisis de varianza para humedad se reporta en la Tabla B3 (Anexo B), el cual indica la incidencia significativa a un nivel de $\alpha = 0.05$, de los factores A (Concentración), B (Temperatura) y en la interacción de sus factores.

Al existir la diferencia estadísticamente significativa para los dos factores y su interacción, se procede mediante el test de Tukey a determinar cuáles promedios son los que difieren, así determinamos que la menor humedad con respecto al factor A (Concentración) es de 21.716% correspondiente al nivel a0 (50 °Brix), y para el factor B (Temperatura), 20.15% es el valor más bajo ubicado en el nivel b0 (Temperatura Ambiente), lo cual se comprueba al observar el valor más bajo en la prueba de Tukey para la interacción **AB** que es de 15.90 % en el tratamiento **a0b0** (50 °Brix; Temperatura Ambiente). Esta prueba se registra en la Tabla B4 (Anexo B). Los valores indican que una Concentración y una Temperatura más alta, favorecen el intercambio de agua y sólidos entre la fruta y el jarabe, permitiendo el descenso de la humedad, objetivo principal de la deshidratación osmótica.

4.1.1.3 GRADOS BRIX EN EL JACKFRUIT

El Jackfruit tiene un contenido de sólidos solubles alrededor de los 17-19 °Brix dependiendo el grado de madurez de la fruta, valor similar al 18.6 °Brix reportado por (Ramírez, da Silva y Gómez de Moura, 2008).

Los datos de grados Brix ocurridos durante el transcurso de deshidratación osmótica se registran en las Tablas A1 – A60 (Anexo A), allí se observa la tendencia ascendente de los valores, lo cual es lógico pues se cumple uno de los efectos principales del proceso pues el soluto (sacarosa) es transferido desde la solución hacia el interior del alimento. Este efecto se puede apreciar mediante los modelos cuadráticos determinados en los Gráficos C43 – C45 (Anexo C) y reportados en la Tabla A191 (Anexo A).

El contenido inicial del Jackfruit bordea los 17 °Brix, valor que luego de cuatro horas que dura el proceso osmótico ascienden hasta a valores que comprenden un rango desde 22.5 °Brix hasta 27 °Brix, en los tratamientos cuya concentración del jarabe es de 50 °Brix mientras que en el caso de los tratamientos sometidos a 68 °Brix los valores oscilan desde 26.0 °Brix menor valor y 30 °Brix en el tratamiento a6b2 (68 °Brix y 50 °C), mayor valor alcanzado de concentración de sólidos solubles.

El análisis de varianza realizado demuestra un efecto significativo de los factores **A** (Concentración) y **B** (Temperatura) y la interacción de estos dos factores, a un nivel de confianza del 95%, valores que pueden ser observados en la Tabla B5 (Anexo B).

En la Tabla B6 (Anexo B), se registra la Prueba de Tukey para los grados Brix del Jackfruit, en la misma se determina que los promedios más altos se los encuentra; para el factor **A** (Concentración) 12 °Brix que pertenece al nivel **a6** (68 °Brix), y en el factor **B** (Temperatura), 11.5 °Brix valor más alto situado en el nivel **b2** (50 °C), y para la interacción el

promedio más alto corresponde a un valor de 14 °Brix en a6b2. En general, estas condiciones permiten obtener un ingreso mayor de sólidos hacia el interior de la fruta, lo cual mejorara notablemente la calidad sensorial del Jackfruit.

4.1.1.4 GRADOS BRIX EN EL JARABE

Las Tablas A64 – A126 (Anexo A), reportan los datos de grados Brix en el jarabe, para los diferentes tratamientos empleados. Como es lógico después de iniciar la deshidratación osmótica, los sólidos solubles del jarabe empiezan a disminuir pues estos empiezan a incorporarse a la fruta. La reducción de grados Brix es más drástica durante la primera hora del proceso debido a la gran presión osmótica que se ejerce para tratar de equilibrar el sistema fruta: jarabe que se encuentra con una diferencia de concentración alta, esta consideración se observa de manera más clara en los Gráficos C22 – C42 (Anexo C), realizadas para promedios de dos replicas.

El contenido inicial del jarabe es diferente para cada concentración y al cabo de cuatro horas, se reduce entre 5 y 10 °Brix.

En la Tabla B7 del Anexo A se muestra el análisis de varianza que denota diferencia significativa para los dos factores (Concentración y Temperatura), así como para la interacción entre ellos, al establecer la prueba de Tukey a un nivel de confianza del 95% encuentra que el promedio más bajo es de 4.91 (**a0**) para el factor **A**, 6.21 (**b0**) para el factor **B**, y 4.75 (**a0b0**) para la interacción **AB**.

4.1.1.5 pH DEL JARABE

De forma similar a lo que ocurre con los grados Brix, el pH del jarabe tiende a disminuir debido a que aparte de que la fruta pierde agua durante la

osmodeshidratación, también se pierden ácidos orgánicos y vitaminas que migran de la fruta hacia el jarabe, provocando un descenso del pH. Las Tablas A64 – A126 (Anexo A), y los Gráficos C22 – C42 (Anexo C), muestran claramente el descenso de este parámetro.

El jarabe que está a diferentes concentraciones inicia el proceso con un pH de 6.6, y al cabo de cuatro horas que dura la deshidratación, se observa un descenso comprendido en un rango que va de 4.3 a 4.9.

Luego de realizar el análisis estadístico con un nivel de confianza de 95%, la Tabla B9 (Anexo B), denota la incidencia significativa del factor **A** (Concentración), factor **B** (Temperatura), y para la interacción **AB** (Concentración – Temperatura).

La prueba de diferenciación de Tukey adscrita en la Tabla B10 (Anexo B), marca como menor valor de pH para el factor **A** (Concentración), 1.88 que se encuentra en el nivel **a6** (68 °Brix), en el factor **B** (Temperatura), 1.88 perteneciente al nivel **b0** (Temperatura Ambiente), mientras que la interacción **AB** presenta un valor de 1.60 en el tratamiento **a4b3** (68 °Brix; Temperatura Ambiente).

Este análisis permite determinar que los valores más bajos de pH se obtienen a la temperatura ambiente, además se encuentra que los dos factores y su interacción tienen diferencias significativas en este estudio.

4.1.2 CINÉTICA DE DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA

La cinética de deshidratación osmótica del Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) se determina mediante la pérdida de peso, pérdida de agua y ganancia de sólidos.

Para efectos de evaluar a todos los tratamientos durante el mismo tiempo, se tomo a la cuarta hora de deshidratación osmótica como tiempo final.

Los valores calculados para estos parámetros se registran en las Tablas A127 – A189 (Anexo A). Mediante regresiones de segundo grado se puede ver la relación de los datos. Los promedios se observan en los Gráficos C1 – C21 (Anexo C), mientras que las ecuaciones que describen el comportamiento de los tratamientos se reportan en las Tablas A191, A192 y A193 (Anexo A)

4.1.2.1 PÉRDIDA DE PESO

Durante el proceso de deshidratación osmótica se observa como las muestras van perdiendo peso conforme pasa el tiempo, existiendo una gran variabilidad en los resultados.

Las Tablas A127 – A189 (Anexo A), muestran que al cabo de la primera hora de osmodeshidratación la fruta pierde la mayor cantidad de peso, luego, en las siguientes horas la fruta va perdiendo menos peso, esto ocurre porque el sistema empieza a equilibrarse y la presión osmótica se reduce.

El desarrollo del proceso se explica adecuadamente a través de ecuaciones cuadráticas determinadas mediante los Gráficos C1 – C21 (Anexo C), con sus respectivos coeficientes de correlación próximos a 1, que se aprecian en la Tabla A191 (Anexo A).

El menor valor de pérdida de peso al final de la deshidratación osmótica es de 17.27 g/100g.fi y se encuentra para el tratamiento a0b0 (50 °Brix y Temperatura Ambiente), mientras que la mayor reducción de peso es de 42.14 g/100g.fi y corresponde al tratamiento a6b2 (68 °Brix y 50 °C). Estos resultados se obtienen debido a la influencia directa que ejercen los factores sobre los diferentes tratamientos.

La Tabla B11 (Anexo B) muestra el análisis de varianza efectuado para la respuesta experimental “pérdida de peso”, y el mismo denota una diferencia significativa para el factor **A** (Concentración) y para el factor **B** (Temperatura), al igual que para la interacción **AB** a un nivel de confianza del 95%.

Tukey con una significancia de $\alpha = 0.05$ (Tabla B12 del Anexo B) determina que para el factor **A** (Concentración) la mayor pérdida de peso tiene un valor de 32.335 g/100g.fi ubicada en el nivel **a6** (68 °Brix), mientras que para el factor **B** (Temperatura), 38.905 g/100g.fi muestra la máxima pérdida de peso, y pertenece al nivel **b2** (50 °C). Finalmente la interacción **AB** muestra el mayor promedio con un valor de 41.51 g/100g.fi para el tratamiento **a6b2** (68°Brix; 50 °C).

4.1.2.2 PÉRDIDA DE AGUA

El comportamiento observado para la variable “perdida de agua” en las Tablas A127 – A189 (Anexo A), denota mayor pérdida de agua durante las primeras hora del tratamiento, siendo la primera hora la mas drástica. Esto coincide con lo reportado por (Gomes et al., 2005), que expreso que la transferencia de masa toma lugar en las primeras dos horas de el proceso para conseguir la perdida de agua, siendo los cambios más fuertes en este periodo.

Similar a lo que ocurre con la pérdida de peso, la mayor cantidad de pérdida de agua se da cuando los niveles experimentales son los más altos.

La perdida de agua en el Jackfruit se describe mediante regresiones cuadráticas, obtenidas de los Gráficos C1 – C21 (Anexo C), los cuales arrojan coeficientes de correlación próximos a 1, ver Tabla A192 (Anexo A).

Es importante señalar la diferencia que se nota en los diferentes tratamientos, pues al trabajar a 50 °Brix a Temperatura Ambiente los resultados no poseen grandes diferencias, al igual que al experimentar a 68 °Brix y Temperatura Ambiente. Esto ocurre de igual forma para el resto de concentraciones, mientras que los ensayos determinados a 35 y 50 °C, nivel **b1 y b2**, si muestran una notable diferencia sobre el primer tratamiento, pues solo en una hora del proceso de osmodeshidratación ya han perdido la cantidad de agua que pierden al trabajar con temperaturas inferiores, (nivel **b0**), mientras que a la cuarta hora del proceso ya han perdido más de 50 (g.agua / 100 g. fi) y llegando incluso a 58.13 (g.agua / 100 g. fi) en el tratamiento **a6b2** (68 °Brix; 50 °C), siendo este el mayor valor de pérdida de agua registrado en el proceso.

Al evaluar estadísticamente las hipótesis de igualdad de efectos de las diferentes concentraciones del agente osmótico y temperaturas (P 0.05) se concluye que la concentración del agente osmótico factor **A**, la temperatura factor **B**, y la interacción **AB**, inciden significativamente sobre la pérdida de agua de la fruta, Este análisis de varianza se adjunta en la Tabla B13 (Anexo B).

La prueba de Tukey (Tabla B14 del Anexo B) muestra claramente que a los niveles más altos (**a6 y b2**) 68 °Brix y 50 °C se produce una mayor pérdida de agua en el Jackfruit, siendo los valores 49.595 y 52.267 (g.agua / 100 g. fi) los que pertenecen a cada uno de los niveles mencionados. Mientras que para la interacción **AB**, la determinación alcanza 58.13 (g.agua / 100 g. fi), lo cual comprueba la incidencia de los factores y su interacción sobre la variable respuesta.

4.1.2.3 GANANCIA DE SÓLIDOS

Al igual que lo ocurrido con la pérdida de peso y pérdida de agua, la ganancia de sólidos aumenta con el tiempo, sin llegarse a obtener valores muy altos de (g.sólidos / 100 g. fi). Las Tablas A127 – A189 (Anexo A),

permiten observar esta tendencia. Adviértase que a todas las temperaturas (Temperatura ambiente, 35 °C y 50 °C) los mayores cambios se dan durante las dos primeras horas del proceso, mientras que se mantienen cambios significativos a la tercera e incluso cuarta hora de la deshidratación osmótica.

La “ganancia de solidos”, no muestra grandes diferencias, pues sus valores finales (cuarta hora del proceso) se encuentran entre 9.98 y 16.61 (g.sólidos / 100 g. fi), correspondientes a los tratamientos a0b0 y a6b2 respectivamente. Esta poca incorporación de solidos se puede inferir al estado de la fruta utilizada, ya que se uso frutos en estado maduro. Nótese que hasta 35 °C el comportamiento de la ganancia de solidos se mantiene similar en cada una de las diferentes concentraciones, es así que las mayores diferencias se encuentran cuando se trabaja a 50 °C.

Los Gráficos C1 – C21 (Anexo C), permiten obtener ecuaciones cuadráticas que describen la ganancia de solidos a través del tiempo. Sus coeficientes de correlación cercanos a 1, comprueban esta tendencia. (Tabla A193 del Anexo A).

Para determinar qué efectos son significativos a un nivel de $\alpha = 0.05$, procedemos a realizar el análisis de varianza respectivo, (Tabla B15 del Anexo B), el cual determina que los dos factores (Concentración y Temperatura) y su interacción (**AB**) afectan significativamente la ganancia de solidos del proceso.

Mediante la prueba de Tukey realizada a los promedios y registrada en la Tabla B14 (Anexo B), se determina que el valor más alto para esta variable en el factor **A** es de 14.261 (g.solidos / 100 g. fi) en el nivel **a6** (68 °Brix), mientras que para el caso del factor **B** el valor fue de 13.362 (g.solidos / 100 g. fi), nivel **b2** (50 °C) y para la interacción **AB** el valor fue

10.39 (g.sólidos / 100 g. fi) que corresponden al nivel **a6b2** (68 °Brix , 50 °C).

4.1.3 DETERMINACIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO

Cabe mencionar que de los resultados se determina que el factor **B** (Temperatura) es el que más influencia representa, pues al trabajar con la temperatura de 50 °C, se obtiene resultados muy superiores que al trabajar con los niveles **b1 y b0** (35 °C y Temperatura Ambiente). Esta diferencia no es tan marcada en el caso del factor **A** (Concentración del jarabe) y se puede comprobar en las Pruebas de Tukey realizadas a las respuestas experimentales “pérdida de peso”, “perdida de agua” y “ganancia de sólidos” ya que a pesar de mostrar diferencias estadísticamente significativas, estas no son tan marcadas con los niveles **a0, a1, a2, a3, a4, a5 y a6** (50, 53, 56, 59, 62, 65 y 68 °Brix), incluso para la interacción **AB** comparten los niveles de diferenciación establecidos. Así, pese a existir diferencia estadística significativa los resultados son similares en los niveles más altos de concentración **a0, a1 y a6** (50, 53 y 68 °Brix), siempre y cuando se trabaje a la temperatura más alta estudiada, en este caso 50 °C, correspondiente al nivel **b2**.

Entonces, evaluando razones tecnológicas y para acelerar el proceso de deshidratación mediante osmosis, se podría seleccionar el nivel más alto de concentración (**a6**, 68 °Brix), pero al encontrar que el nivel (**a2**, 56 °Brix) se encuentra en el mismo intervalo de diferenciación siempre que se trabaje a (50°C, nivel **b2**) tomamos a este nivel como el más adecuado, pues presenta ventajas económicas que sin lugar a dudas es importante considerar para cuando el trabajo se realice a niveles industriales donde el reducir costos de materia prima permite obtener precios competitivos en el mercado y del mismo modo es el que más aceptación en las cataciones tuvo y por ende se puede asegurar una acogida del producto.

De lo expuesto anteriormente y luego de analizar las respuestas experimentales y las variables de control a lo largo de la deshidratación osmótica, se puede establecer que el mejor proceso para deshidratar Jackfruit es el tratamiento **a2b2** (56 °Brix, 50 °C). Sin embargo, para evaluar sensorialmente se toma en cuenta los siguientes mejores tratamientos: a0b2, a1b2, a4b1, a0b2, a5b2 y a6b0. Los mismos que se someterán a secado convencional con aire a caliente a 60 °C y posteriormente sometidos a un análisis sensorial basado en ciertos atributos guiados por cataciones.

4.2 ANÁLISIS SENSORIAL

La evaluación sensorial se realiza en base a *atributos y grado de satisfacción o aceptabilidad*. Escalas hedónicas debidamente codificadas son empleadas en las pruebas sensoriales. Para llevar a cabo este análisis se utilizó un panel de 10 catadores semientrenados, de los cuales 5 corresponden al sexo masculino y 5 al sexo femenino.

Los tratamientos utilizados para las cataciones responden a la siguiente codificación:

Tratamiento **a0b2** Muestra **1** (50 °Brix; 50 °C) = 330

Tratamiento **a1b2** Muestra **2** (53 °Brix; 50 °C) = 524

Tratamiento **a4b1** Muestra **3** (59 °Brix; 35 °C) = 218

Tratamiento **a0b2** Muestra **4** (50 °Brix; 50 °C) = 674

Tratamiento **a5b2** Muestra **5** (62 °Brix; 50 °C) = 149

Tratamiento **a2b2** Muestra **6** (56 °Brix; 50 °C) = 417

Tratamiento **a6b0** Muestra **1** (68 °Brix; T. Amb.) = 294

Los resultados de la evaluación se reportan en las Tablas A194 – A195 (Anexo A).

4.2.1 ANÁLISIS DE ATRIBUTOS

Para el caso de atributos se evalúa (Textura, Dulzor y Acido) mediante una escala hedónica de 1 a 5 puntos. Para el atributo textura el valor de 1 = Muy duro y 5 = Muy suave. En el caso de dulzor y acido, se expresa mediante la intensidad de percepción, siendo: 1 = Ausencia total y 5 = Extrema.

La Tabla B17 (Anexo B), presenta un resumen de resultados para todos los atributos.

4.2.1.1 TEXTURA

Para analizar si existen diferencias significativas sobre este atributo, realizamos el respectivo análisis sensorial mediante cataciones, lo cual se obtuvo que los catadores prefieran al Jackfruit deshidratado con una textura “suave”. En este valor de escala hedónica encontramos al tratamiento 417 que corresponde a Jackfruit deshidratado a una concentración de 56 °Brix en una temperatura de 50 °C.

4.2.1.2 DULZOR

Para el atributo dulzor se ejecutó de la misma manera que en el caso de la textura. Los catadores atribuyen al Jackfruit con un dulzor medio, para lo cual se obtuvo que los tratamientos 218, 674 y 417 tienen este valor en la escala hedónica. Esto quiere decir que para los tres tratamientos la intensidad de percepción del dulzor no es ni baja, ni extrema.

4.2.1.3 ÁCIDO

Al referirnos al atributo “acido”, el análisis sensorial de acuerdo a las cataciones, establece que no existe diferencia significativa entre tratamientos, así, el promedio general para los tratamientos tiene una

calificación de 1.69 que en la escala hedónica se ubica en “Ligera” para su intensidad de percepción.

4.2.2 ANÁLISIS DE GRADO DE SATISFACCIÓN (ACEPTABILIDAD)

Para evaluar el grado de satisfacción se toma en cuenta las siguientes características (Color, Sabor y Aspecto en general). Estas son calificadas mediante una escala hedónica de 1 a 5 puntos, correspondiendo el valor de 1 = Malo y 5 = Muy bueno. La aceptabilidad se lo realizó de la misma manera mediante cataciones lo cual nos da como promedio un valor de 2.97 que corresponde a la calificación de Aceptable. Esto se lo puede observar en la Tabla B18 (anexo B).

4.2.2.1 COLOR

El análisis sensorial para esta característica en los tratamientos preseleccionados, se obtuvo un valor de 3.11 que corresponde a la calificación de Aceptable, pero cabe mencionar que los tratamientos 524, 674 y 417 obtuvieron valores entre 4.3 y 4.4 lo cual les atribuye a un color bueno.

4.2.2.2 SABOR

Esta característica no presenta diferencias sensoriales significativas al ser evaluada mediante las cataciones correspondientes. El promedio de los tratamientos arroja un valor aproximado de 3.6, que al ubicarlo en la escala hedónica lo encontramos en un nivel “Aceptable”. Cabe mencionar que los tratamientos **a1b2** y **a2b2**, tuvieron calificaciones próximas a 4, lo cual indica que la calificación fue de “Bueno”.

4.2.2.3 ASPECTO/APARIENCIA

Por último, el aspecto en general de las muestras fue evaluado mediante cataciones a los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, mostrando que no existen diferencias significativas. El promedio de los tratamientos fue aproximadamente de 3.8 - 4 que corresponde a la calificación de “Bueno” en la escala hedónica.

4.2.2.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

De acuerdo a los certificados emitidos por el laboratorio de control y análisis de los alimentos (LACONAL) de la FCIAL. extendido al realizar el ensayo microbiológico, específicamente en relación al análisis cuantitativo (UFC/g) de mohos y levaduras, se puede manifestar que se encuentra en óptimas condiciones de consumo a tiempo cero, (considerado al momento de ser preparada la muestra y sometida a análisis) (ver anexo E4), en el que se reporta un resultado <10 , entendiéndose que no existe ningún tipo de contaminación en la dilución más baja (-1), como objeto de estudio también se estableció determinar tiempo de vida útil promedio de este tipo de producto, considerado de seis meses, obteniéndose los resultados que se muestran en el anexo E5 el mismo que reporta un valor <10 con el mismo criterio anteriormente mencionado, resultado de lo cual nos encontramos con un producto de buenas condiciones en relación a su inocuidad.

4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Mediante los resultados obtenidos en los diferentes análisis que se realizó, se concluye que a través de las hipótesis propuestas se acepta la alternativa y se rechaza la nula.

Lo cual nos indica que existe una diferencia significativa entre los tratamientos, ya que mediante las cataciones realizadas se muestra las preferencias entre estos. Dando lugar a la obtención del mejor tratamiento el cual ya fue descrito anteriormente. En el cual, la concentración de azúcar como la temperatura difieren entre estas. Para el caso de la temperatura, se puede tomar en cuenta el color y aspecto de la fruta ya que mediante esta se fija con ayuda del calor las nuevas propiedades que va adquiriendo la pulpa de Jackfruit junto con la concentración de azúcar. En la concentración de azúcar se puede distinguir mediante el sabor de la fruta, ya que los sólidos presentes en el jarabe ingresan a la estructura interna de la pulpa, es decir, la fruta adquiere azúcares mientras elimina agua durante el proceso de deshidratación osmótica.

Es por este motivo que la hipótesis alternativa es la que se acepta, ya que el mejor tratamiento se lo determinó tomando en cuenta la temperatura y concentración de azúcar en conjunto, y entre todos los tratamientos obtenidos en este estudio existe diferencia entre estos dos factores.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se estudió el efecto de la concentración y de la temperatura en la deshidratación osmótica de Jackfruit (*Physalis peruviana.*), estableciendo los mejores resultados al trabajar con una soluciones de sacarosa entre 50 °Brix – 56°Brix, y a una temperatura de 50 °C. Durante la deshidratación osmótica se observó un descenso tanto en los solidos solubles como en el pH del jarabe y un incremento en los °Brix, así como también pérdida de peso y agua ocurriendo lo contrario en los solidos de la fruta. Esto ocurre por el intercambio que se da en la relación fruta: jarabe, a razón de que del interior de la fruta sale agua y ácidos orgánicos (reducen el pH) hacia el jarabe, la solución osmótica incorpora solutos a la fruta, predominando siempre la perdida de agua sobre la ganancia de solidos.

La concentración del jarabe de sacarosa influye de forma directa sobre la cinética de deshidratación osmótica, ya que al aumentar la concentración del jarabe, los valores de cinética determinados mediante pérdida de peso, perdida de agua y ganancia de solidos aumentan considerablemente. Esto ocurre por el gradiente de concentración entre la fruta y el jarabe, el mismo que al ser mayor favorece la velocidad de transferencia.

La temperatura influye de forma considerable en el presente estudio, ya que al trabajar con tres niveles diferentes de temperatura se puede establecer que el aumento de este factor incrementa la velocidad de deshidratación debido a los cambios que la temperatura provoca sobre la membrana celular y en la fluidez de la solución. Este efecto, es más notorio al trabajar a 50 °C, ya que las diferencias con respecto a los otros niveles de temperatura son muy marcadas.

El estudio arroja como mejores tratamientos (3): a0b2 (50 °Brix, 50 °C); a1b2 (53 °Brix; 50 °C) y a2b2 (56 °Brix; 50 °C), los mismos que tienen características parecidas entre sí, tanto en su aceptabilidad como en su apariencia, en base también a las respuestas experimentales (Ppt; Pat; Gst), mientras que si se decide procesar en gran escala este producto, se recomienda en base al estudio económico el tratamiento a2b2.

El análisis sensorial realizado a los mejores tratamientos ya mencionados (3), indican que las calificaciones obtenidas en base a atributos y al grado de satisfacción en general fueron buenas. El mejor tratamiento obtenido a2b2 (56 °Brix, 50 °C), en relación a los atributos “textura” y “color” muestran diferencias sensoriales significativas propias de este tipo de productos, también resaltando textura “suave”, acidez en un nivel “ligero” y el dulzor en un nivel “medio” mientras que el grado de satisfacción para las tres características (sabor, color y aspecto) está en valores cercanos a 4, que en la escala hedónica empleada corresponde a “bueno”.

Cabe mencionar que para obtener los tres mejores tratamientos, preliminarmente 7 resultaron como los tratamientos aceptables en función a cataciones y cálculos de cinética, puesto que la suma de los tratamientos fue de 42.

El balance de materiales que se presenta realizado en la propuesta establece un rendimiento del 35.20%, ya que durante la deshidratación

osmótica se pierde el 47.85 % de peso mientras que en el secado la reducción del peso de la fruta es del 32.50%. Con estos resultados se realiza un análisis de costos que determina una producción diaria de 13.38 kg de Jackfruit deshidratado cuyo precio de venta es de \$254.54 USD con una utilidad del 30%. El desglose de costos establece un precio de venta de \$19.02 USD / kg, y la porción de 50 g a un valor de \$ 0.95 USD. En base a estas consideraciones se determina el punto de equilibrio en 42.92% y la cantidad de 5.74 kg como la mínima necesaria que se debe producir y vender para cubrir los costos y gastos de producción.

La aceptabilidad va de la mano con su estabilidad en el tiempo y eso es lo que nos demuestra el análisis microbiológico, este producto permanece en anaquel a temperatura ambiente y periódicamente fue evaluado en el parámetro de mohos y levaduras en el laboratorio acreditado de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, LACONAL, por alrededor de 6 meses, tomando en cuenta que principalmente en este tipo de productos el contenido de humedad puede ser una causa importante para que se pueda producir una contaminación eventual, es así que los mejores tratamientos son los que nos permiten contar con la seguridad de que este producto resultado del estudio dará la posibilidad de consumirlo en un tiempo mayor al mencionado en este trabajo.

5.2 RECOMENDACIONES

Para optimizar recursos y reducir costos de producción al obtener este producto, se recomienda reutilizar el jarabe que se obtiene como residuo después de cada proceso de deshidratación osmótica, con solo ajustar la cantidad de azúcar requerida para el siguiente proceso de deshidratación.

Para estudios complementarios o manejo industrial del proceso de este fruto en relación a este trabajo científico se puede optar por el diseño de un equipo para el **desgajado** del Jackfruit con la finalidad de facilitar su

procesamiento, reduciendo la agitación y consecuentemente su tiempo de proceso.

El proyecto muestra una alternativa tecnológica interesante para promoverla a niveles industriales, ya que de acuerdo al estudio económico realizado se obtiene un punto de equilibrio del 42.92 %.

Por lo expuesto anteriormente, resta sugerir se realice un estudio pormenorizado de la composición nutricional así como la curva de estabilidad para establecer el tiempo de vida útil real del producto y de esta manera obtener una alternativa nutritiva con sus respectivos respaldos legales de comercialización.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 TITULO

Titulo: Aplicación de Deshidratación Osmótica en Jackfruit para mejorar su aceptabilidad y vida útil.

6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA

Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

6.1.3 BENEFICIARIOS

Comunidad FCIAL, especialmente los egresados de la misma.

6.1.4 UBICACIÓN

Ambato-Ecuador.

6.1.5 TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN

12 semanas

6.2 ANTECEDENTES

Larrea Torres (1977) realizó la deshidratación de ajo cultivado en la provincia de Tungurahua en la cual tuvo por objetivo prolongar la vida útil del ajo, sometiéndole a un proceso de deshidratación, para obtener conclusiones que pudieran llevar a la instalación de una planta industrial en la provincia de Tungurahua.

González Paredes y Jiménez Morales (1988) realizaron la conservación y almacenamiento de frutas aplicando la deshidratación osmótica en la cual nos explican que se trabajó con rodajas de manzana variedad “Emilia Blanca” y mitades de Claudia variedad “Shiro” con un proceso de dos fases: a. Preconcentración osmótica y b. Deshidratación final. En la Preconcentración osmótica se estudiaron cuatro factores, a saber: 1. Concentración del Agente osmótico, 2. Agitación conjunta fruta-agente osmótico, 3. Relación Fruta/Agente osmótico, y 4. Pérdida de peso de la fruta.

La deshidratación osmótica es uno de los procesos aplicados para la conservación de alimentos, a través del cual, mediante el uso de azúcar seco o soluciones concentradas de aquella, se remueve parcialmente el agua del producto y al mismo tiempo se incrementa su contenido de azúcar. Es un método eficiente desde el punto de vista del consumo de energía debido a que la solución que se obtiene luego de separa la fruta puede ser reciclada por varias veces.

Por otro lado, al completarse la deshidratación en una subsiguiente fase de secado convencional a temperaturas más bajas se reduce la severidad del tratamiento térmico a quede de otra manera estarían

sometidas las frutas. Como consecuencia es posible garantizar superiores atributos de calidad organoléptica en el producto final.

Llive 2008 realizó un estudio de la concentración y temperatura en la deshidratación osmótica de uvillas (*physalis peruviana*), en este estudio nos indica que el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la concentración y la temperatura en la deshidratación osmótica de uvilla (*Physalis peruviana*).

El diseño factorial empleado fue un A*B con cinco niveles para el "Factor A" Concentración: (55, 58, 61, 64, 67 °Brix) y cuatro niveles para el "Factor B" Temperatura: (Ambiente, 30, 40 y 50 °C) , corrido con una replicación y en una relación fruta: jarabe (1:2.5). Se determinó la variación de peso, °Brix y humedad en la fruta, y °Brix, pH en el jarabe cada 60 minutos, mientras que la cinética de deshidratación osmótica se determina mediante las respuestas experimentales: pérdida de peso (Ppt), la pérdida de agua (Pat) y la ganancia de sólidos (Gst), durante 4 horas.

La uvilla ha sido una fruta casi silvestre y de producción artesanal, hasta hace unos pocos años en que el mercado nacional y la posibilidad de exportaciones han incidido para que se la cultive comercialmente. El cultivo se ha extendido, con buenas posibilidades, en especial bajo invernadero, en donde se pueden obtener buenos rendimientos y sobre todo calidad.

Ecuador exporta esta fruta a los mercados del hemisferio norte en especial los europeos, con buenas perspectivas de incremento de volúmenes. Por otro lado, la uvilla presenta importancia económica para el país pues es una fruta apta para la exportación, teniendo un futuro promisorio por lo cual es importante encontrar alternativas para darle un valor agregado.

6.3 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio tiene una importancia técnica y práctica, ya que se basa en la aplicación de deshidratación osmótica en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) para mejorar su aceptabilidad y su vida útil, en la parte técnica podemos mencionar la forma en que se va a realizar la deshidratación osmótica la cual es sencilla pero a la vez es bastante observativa ya que los parámetros que estamos identificando en el estudio cambian en cuestión de minutos. La importancia práctica se identifica en el proceso en sí, en el cual puede haber varios factores para realizar y llegar a los resultados palpables.

Esta investigación tiene por objetivo el uso de una fruta nueva la cual ya se encuentra en nuestro país, el Jackfruit se lo encuentra hoy en día en las zonas cálidas como lo es Puerto Quito. Esta fruta crece en zonas cerca al nivel del mar, es decir en la Región Costa del Ecuador.

Esta fruta tiene propiedades muy valiosas, por lo cual es el interés y desafío a la vez realizar un producto con una fruta nueva en nuestro país, cabe recalcar que esta fruta no es muy conocida pese en las zonas que ya se está cultivando la fruta como lo es la ciudad ya mencionada.

El Jackfruit es altamente nutritivos y con significativas propiedades curativas, son de gran tamaño y con un peso que oscila entre los 4 y los 20 kilos dependiendo de las características físicas del lugar incluido el clima, la calidad de su fruta depende del tamaño, la forma y el color, el fruto se desarrolla adherido al tronco a partir de la base, presenta tanto el árbol como el fruto un alto contenido de látex (goma).

Contiene: Hidratos de carbono, proteínas, vitamina B1, hierro, niacina, ácido ascórbico y ácido fólico.

El fruto del árbol del pan (Jackfruit y/o yaca), se puede consumir verde, maduro, frito como plátano, hervido como camote, su sabor se asemeja a una combinación de plátano, melón y papaya.

Una de las razones importantes de este estudio es incluir a esta fruta al consumo o alternativa de consumo en los habitantes de nuestro país, como está mencionado anteriormente es muy nutritiva.

Además la deshidratación osmótica es una de las maneras en las que un alimento puede llegar al gusto del paladar de las personas por lo que se pretende realizar el presente estudio y así poder determinar la factibilidad de poder elaborar un producto con gran aceptabilidad y generar menos pérdidas al sector productivo que es por falta de conocimiento de la existencia de esta fruta.

El estudio tiene un impacto en toda la sociedad, ya que deseamos ingresar una fruta nueva en una presentación deshidratada la cual agrada a muchos consumidores, además este producto sería muy accesible para todos los hogares de los consumidores, los cuales tienen alternativas muy claras con lo que respecta a los alimentos deshidratados ya que estos son menos propensos a contaminación por lo que se encuentran sin uno de sus componentes fundamentales que es el agua propia de cada alimento. Además es una opción de un nuevo producto en el área industrial, ya que esta fruta es muy rendidora con lo que respecta a peso y pulposidad; entonces las industrias que se dedican a hacer alimentos deshidratados pueden incluir este producto en su gama de opciones para expandir al mercado y del mismo modo una nueva alternativa de consumo a los clientes.

En si este estudio es muy factible, ya que los materiales que se necesitan para ejecutar este, son de fácil accesibilidad y de un precio cómodo. Y del mismo modo estos factores influyen en el balance final de costos del producto, entonces por ende podemos establecer que es un producto novedoso con una tecnología factible en todos los sentidos y de un precio cómodo.

6.4 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

1. Desarrollar una tecnología que pueda ser aplicada por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, con la finalidad de otorgar valor agregado a la materia prima.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2. Elaborar un nuevo producto con condiciones de temperatura y concentración de azúcar establecidas por el estudio realizado.
3. Establecer un análisis de costo el cual muestra la facilidad económica de adquirir el producto terminado.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

De la investigación efectuada se desprende que la presente propuesta es factible de realizarla. Los recursos humanos, materiales y financieros están al alcance de quienes llevaran adelante las acciones del indicado trabajo, conviene tener en cuenta varios aspectos como:

- Político: Predisposición de las autoridades para otorgar permisos necesarios.
- Sociocultural: Su implantación fortalecería beneficio compartido (productores-comercializadores).
- Tecnológico: Esta propuesta consta con la tecnología adecuada, ya que la FCIAL posee la maquinaria adecuada para la elaboración de productos deshidratados.

- Organizacional: Las personas encargadas cuentan con el apoyo necesario.
- Económico y financiero: Los recursos necesarios serán autofinanciados por la persona interesada en este producto.

La puesta en marcha de la presente propuesta resulta muy factible ya que el costo de la materia prima no es muy elevado y también se muestra en el anterior estudio la concentración exacta de azúcar por lo cual se evitará realizar inversiones en azúcar para determinar la correcta, con la cual la fruta deshidratada tiene mayor acogida con respecto a aceptabilidad de la misma. Además la maquinaria que se requiere para el producto, lo realizarán en la FCIAL, la cual brinda sus servicios a los estudiantes que se encuentran realizando sus trabajos para la obtención del título de tercer nivel.

Cabe mencionar que el procesamiento de este producto, requiere de una manipulación aséptica ya que en el anterior estudio se muestra que el mejor tratamiento no tiene contaminación alguna lo cual ayuda a la aceptabilidad y del mismo modo a la vida útil del producto, ya que éste puede permanecer en anaquel por varios meses, mostrando así la calidad del producto deshidratado.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

La principal causa del deterioro de los alimentos es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El problema del deterioro microbiano de los alimentos tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materia prima y productos elaborados antes de su comercialización, pérdida de la imagen de la marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo). Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden

por acción de los microorganismos. Por otra parte, los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor.

Pointing et al (1966) describieron la deshidratación parcial de frutas por osmosis. En este sistema la deshidratación fue obtenida por el equilibrio entre la presión osmótica ejercida por los solutos de la porción alimenticia en la membrana vegetativa natural y la solución de sacarosa saturada.

Flaumenbaum et al (1968) citado por Aguilar L y Aguilar E estudiaron la deshidratación osmótica de varias frutas y vegetales en soluciones concentradas de sacarosa. Encontraron que zanahorias perdieron un gran porcentaje de su peso luego de 24 horas de inmersión, mientras que las uvas dieron mejores resultados. En adición, la deshidratación fue función de la temperatura y de la concentración de azúcar y luego del proceso no hubo oscurecimiento ni ablandamiento de la fruta.

De acuerdo con Lerici, C., Pinnavaia, G., Dalla R., y Bartolucci, L., (1985) Con el tratamiento osmótico se obtiene un producto de humedad alta o intermedia, por lo que se hace necesario un procesamiento subsiguiente para alcanzar un producto estable. Desde los primeros estudios en los años 60, el tratamiento osmótico ha sido estudiado en combinación con el secado convencional, secado al vacío, liofilización, secado solar, pasteurización, enlatado, congelamiento, adición de preservantes y/o acidificantes y revestimientos con películas comestibles de superficie. El campo de aplicación de esta técnica es amplio teniendo a las frutas, vegetales, carne y pescado como los principales productos tratados osmóticamente con un posterior procesamiento convencional de secado, obteniéndose mejorar sus características de calidad cuando se comparan con productos obtenidos sin tratamiento osmótico. Soluciones acuosas binarias y terciarias de mono, di y polisacáridos, sales orgánicas, mono y polioles pueden ser usadas como agentes osmóticos. El mejoramiento de las propiedades nutricionales, sensoriales o funcionales o la estabilidad en el almacenamiento de los productos finales son logrados por la modificación de la composición química del material alimenticio a través de una remoción controlada de agua y una

incorporación selectiva de solutos. Las principales razones para el interés actual del proceso de deshidratación osmótica son: la calidad de los productos, conjuntamente con el ahorro potencial de energía, por la remoción hasta el 50% del contenido de humedad inicial a bajas temperaturas sin cambio de fase.

Mercado E. y Vidal D., (1994) estudiaron la deshidratación osmótica de manzana (Grany Smith) con diferentes soluciones osmóticas, asegurando que la composición del jarabe y particularmente los polisacáridos influyen de manera directa, disminuyendo la ganancia de sólidos en los productos.

Sankat et al. (1996) y Uddin et al. (1990), trabajaron con rodajas de banana y pina al natural y deshidratada osmóticamente en soluciones de sacarosa, respectivamente, y observaron que la temperatura influyo en las cinéticas de secado, disminuyendo el tiempo de secado.

Para Talens P et al. (1998), citado por Ortiz S y Sánchez S, los cambios físicos y químicos ocurridos durante la deshidratación osmótica de frutas provocan modificaciones en la textura y apariencia del fruto, en diferente grado, dependiendo de las condiciones de proceso y las características del producto.

Sin embargo, se ha observado que la reducción en el contenido de agua y la ganancia de azúcares presenta algunos efectos crioprotectores sobre el color y la textura de las frutas.

Zapata y Castro (1999), citado por Aguilar et al, estudiaron la cinética de la deshidratación osmótica de piña con alcohol etílico como osmodeshidratante, utilizando soluciones de 80% de etanol, a temperatura ambiente (alrededor de 25 °C), en soluciones estáticas.

Algunas de las ventajas establecidas en el proceso de deshidratación osmótica en comparación con otros métodos de secado incluyeron mejora de propiedades funcionales y nutritivas (Moreno et al., 2000; Moreira et al, 2003).

Giraldo et al., (2005) realizaron ensayos en mora (*rubus glaucus*) y uvilla (*physalis peruviana*), con geometrías semiesféricas (mitades) así la cinética de mora muestra mejor respuesta en el tratamiento con disolución de sacarosa a 65 °Brix, mientras que la uvilla presenta una buena respuesta en disoluciones de 65 y 55 °Brix.

Castro et al., (2005) estudiaron la cinética de deshidratación osmótica en uvilla (*Physalis peruviana*) en soluciones de miel de abeja con diferentes concentraciones, concluyendo que no siempre una disolución con elevada concentración garantiza una ganancia de solutos y una pérdida de agua mayor.

Además determinan en este estudio que la pérdida de agua y la ganancia de solutos, se vio favorecida por el pelado que se realizó a la fruta ya que esta posee una piel poco permeable al agente osmótico.

Zambrano et al., (2007), estudiaron el efecto de la deshidratación osmótica de chayote (*Sechium edule*), sobre la actividad de la peroxidasa y polifenoloxidasas, estableciendo que el ácido cítrico y la concentración de la solución osmótica tienen un comportamiento sinérgico en cuanto a la inactivación de la PFO, ya que a 40 °Brix, inmersión en agua y temperatura de 35 °C, se muestra una menor actividad relativa.

Castillo y Cornejo (2007) afirman que mientras mayor es la concentración del jarabe de sacarosa, mayor será el incremento de sólidos en la fruta en ensayos realizados en carambola (*Averrhoa carambola L.*), además concluyeron que la deshidratación osmótica produce un incremento en la velocidad de transferencia de agua durante el proceso de secado convencional.

Finalmente para determinar la aceptabilidad del producto se realizará el respectivo análisis sensorial basado en tesis similares elaboradas en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Desde tiempos inmemoriales en todas las culturas del mundo las plantas además de ser utilizadas con fines de ornato, se les ha identificado propiedades que permiten su uso con carácter medicinal, empleándoseles con fines profilácticos y curativos, entendiendo a las plantas como toda la flora con que se cuenta en cada región y que debido a factores biológicos y climáticos se favorece su crecimiento en lugares que comparten características físicas, así como la adaptación de algunas especies con sus respectivos cambios o transformaciones, tal es el caso del *Jackfruit o Árbol del Pan*, que siendo un árbol originario de Asia actualmente se le puede localizar en América.

El Jackfruit es una especie que crece rápidamente en condiciones favorables dependiendo del nivel del mar en el que se cultive, su floración principal se produce durante los meses de lluvia, su fruto (Jackfruit, yaca y/o jaca o árbol de pan) tarda aproximadamente 20 semanas en alcanzar su madurez, si el árbol es producto de la semilla fértil, tarda entre 6 y 10 años en producir su floración y dar sus primeros frutos y si el árbol es cultivado por medio de injertos generalmente dará origen a su primera floración en aproximadamente 3 o 6 años (www.jackfruit_jaca.com.htm).

Es por la importancia tanto nutricional como la de una nueva especie ingresada en nuestro país, que el presente tema de investigación tiene la finalidad de dar a conocer este fruto y del mismo modo una manera de incluir en el consumo humano presentándolo deshidratado.

Para hacer un análisis completo del producto final, se presentarán datos de acuerdo a la aceptabilidad del mismo previamente una catación; con lo cual se detallarán datos reales para partir en la inclusión del producto en el mercado comercial.

De la misma manera se realizará un balance de costos, para así poder ingresar el producto con un precio asequible para todos los consumidores y del mismo a los diferentes mercados que interesen este producto.

6.7 METODOLOGIA.

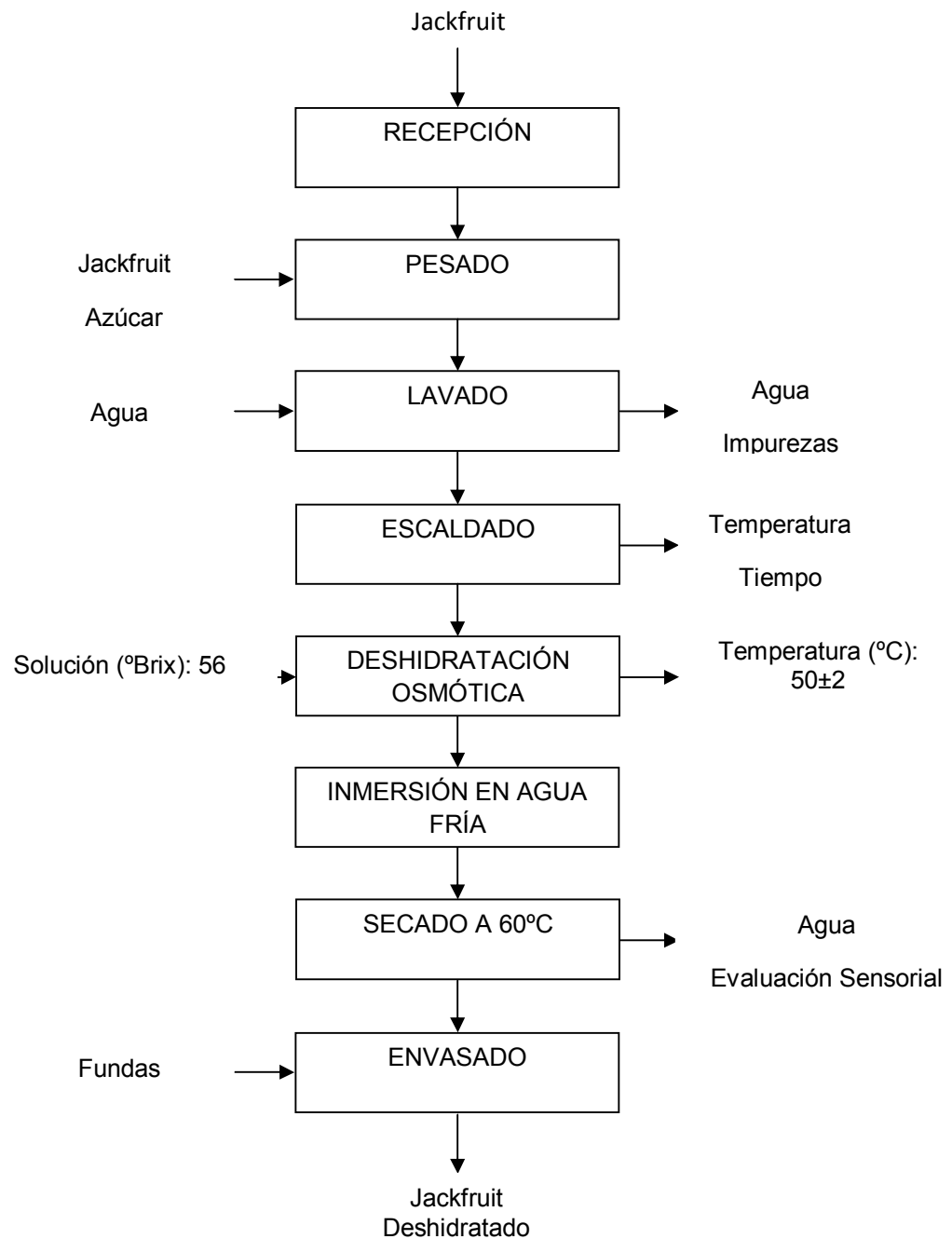
Dentro del modelo operativo se encuentra el desarrollo de los tres objetivos planteados en la presente propuesta:

- Diagrama de flujo y descripción de proceso del desarrollo de la tecnología de elaboración de productos deshidratados con la utilización de Jackfruit el cual es el estudio anterior ya descrito en los capítulos anteriores.
- Identificación de las mejores variables temperatura y concentración de azúcar para así realizar un nuevo producto basándose en aceptabilidad y vida útil del mismo.
- Análisis de costo del mejor tratamiento obtenido en el estudio de la temperatura y concentración de azúcar en la deshidratación osmótica de Jackfruit, el cual se tomará como una guía para observar la facilidad económica que será adquirir el producto.

MODELO OPERATIVO

DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO PARA LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA DE JACKFRUIT.

Gráfico N° 4: Diagrama De Flujo Del Proceso De Deshidratación Osmótica De Jackfruit.



Elaboración: Mayra Aguilar Osorio.

Explicación del diagrama de flujo propuesto para la Deshidratación Osmótica de Jackfruit.

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA: Se selecciona la fruta en estado maduro (Pinzón M, 2007).

PESADO Y LAVADO: Se procede a retirar la recubierta (cáscara superficial) y la semilla, posteriormente se pesa y se lava con agua y metabisulfito de sodio en una proporción de 150 ppm para eliminar adherencias e impurezas que se encuentran en la fruta.

ESCALDADO: Tiene el propósito de ablandar la fruta y como consecuencia facilitar la salida de humedad. Se realiza sumergiendo la fruta en agua a ebullición (92 °C aproximadamente) por 1 minuto, seguido de enfriamiento con agua fría (González, M y Jiménez. 1987) (Ensayos preliminares).

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN: preparar la solución de azúcar en agua, con una concentración de 56 °Brix.

INMERSIÓN DE LA FRUTA EN LA SOLUCIÓN: Se coloca el Jackfruit en una proporción de 1:2 de peso de la fruta (Ortiz, S y Sánchez, S. 2003).

REPOSO: Luego de la inmersión se agita delicadamente el contenido y se deja reposar durante 4 horas, agitando el contenido cada hora. En el lapso de este tiempo se deberá eliminar cerca del 20 -30% de la humedad original del Jackfruit. Para lo cual se realizaran mediciones de peso, °Brix y humedad en la fruta, y °Brix, pH en el jarabe cada 60 minutos (Carvajal, F y Peñaherrera, V. 1994).

DRENAR LA SOLUCIÓN: Se drena el Jackfruit mediante un colador.

INMERSIÓN DE LA FRUTA EN AGUA FRÍA: Se recomienda una inmersión breve (1 minuto) en agua fría para eliminar los residuos y evitar posibles adherencias

SECADO CON AIRE CALIENTE

SECADO: Se utilizo un túnel de secado, a temperatura de 60 °C, hasta obtener un producto con aproximadamente el 15% de humedad, este proceso se lo realizo para todos los tratamientos.

PRUEBAS SENSORIALES: Se realizaron análisis sensoriales con todos los tratamientos obtenidos en la etapa de deshidratación osmótica y sometidos a secado.

IDENTIFICACIÓN DE LAS MEJORES VARIABLES TEMPERATURA Y CONCENTRACIÓN DE AZÚCAR

De acuerdo al estudio realizado anteriormente, podemos mencionar que las mejores condiciones para realizar el Jackfruit deshidratado son: Temperatura de 50 °C y concentración de azúcar de 56 °Brix. Los cuales según análisis sensorial (cataciones) el producto resultante con estas condiciones es el más aceptable y el que presenta las mejores características organolépticas.

Al mismo tiempo, estas condiciones adecuadas nos ayuda a evitar gastos en materia prima para realizar la concentración como es este el caso del uso de azúcar, ya que se encuentra definida y así solo se realizaría la adquisición necesaria de azúcar para alcanzar la concentración necesaria según la cantidad de producto que se desee realizar. Además este tiene la aprobación tanto en aceptabilidad como en vida útil basándose en análisis microbiológicos y la vida en anaquel del deshidratado.

ANÁLISIS DE COSTO DEL JACKFRUIT DESHIDRATADO

CONDICIÓN SELECCIONADA

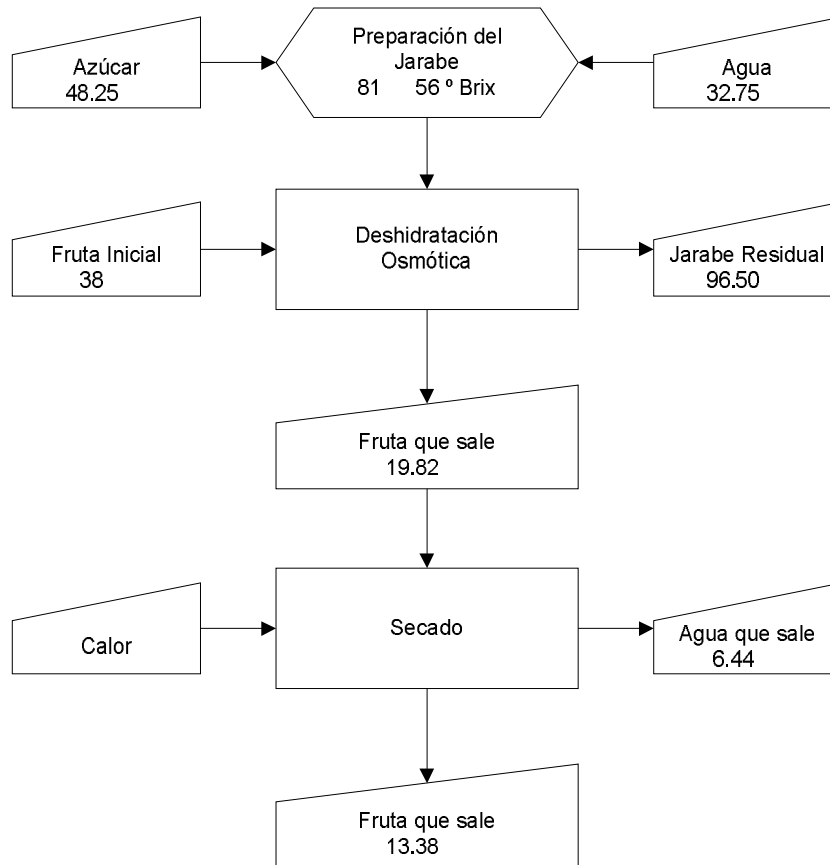
En base a las respuestas experimentales y al análisis sensorial, se selecciono al tratamiento **a2b2** (56 °Brix, 50 °C), como el más apropiado para obtener Jackfruit deshidratado por osmosis y secadas con aire caliente.

BALANCE DE MATERIALES

Una vez seleccionado el mejor tratamiento, se realiza el balance de materiales para establecer la cantidad de fruta deshidratada a producirse. En la primera etapa, se prepara el jarabe con 48.25 kg de azúcar y 32.75 kg de agua para obtener una solución de 56 °Brix que deshidratará a 38 kg de fruta (Jackfruit).

Durante esta etapa la fruta pierde el 47.85% de su peso en cuatro horas, luego de lo cual es sometida a secado convencional donde pierde 32.5% del peso de la fruta. Al final se obtiene 13.38 kg de Jackfruit deshidratado y se elimina 6.44 kg de agua por la presencia de calor en el túnel de secado.

Gráfico No.5 Diagrama del balance de materiales.



Rendimiento:

$$R = (13.38 / 38) * 100\%$$

$$R = 35.2\%$$

Elaboración: Mayra Aguilar Osorio

ANÁLISIS DE COSTOS

En base a las consideraciones establecidas, se realiza el análisis de costos, el cual establece un costo total de producción de \$195.80 USD para 13.38 kg/día de Jackfruit deshidratado, \$14.63 USD/kg de producto y \$0.73 USD por cada porción de 50 g. Con un margen de utilidad del 30%, se establece un precio de venta de \$254.54 USD para 13.38 kg de Jackfruit, \$19.02 USD/kg y \$0.95 USD cada funda de 50 g.

Este análisis permite establecer un punto de equilibrio de 42.92%, el cual se multiplica por la cantidad total producida (13.38 kg), permitiendo conocer la cantidad de 5.74 kg como la mínima necesaria que se debe producir y vender para cubrir los costos y gastos de producción.

El estudio económico para el mejor tratamiento es detallado a continuación:

Cuadro No.2 Costo de fabricación

A. MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS

Materiales Directos e Indirectos	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Jackfruit	Kg	38,00	1,75	66,50
Azúcar	Kg	48,25	0,70	33,78
Metabisulfito	Kg	0,0045	3,00	0,0135
Fundas		50,00	0,28	14,00
Total				114,29

B. PERSONAL

Personal	Cantidad	Sueldo Mensual (USD)	Valor Día (USD)	Duración	Valor Total (USD)
Obrero No Calificado	2	240,00	12,00	1,5	36,00
Obrero Calificado	1	360,00	18,00	1,0	18,00
Total					54,00

C. EQUIPOS

Equipos	Costo (USD)	Vida Útil (años)	Carga Anual	Costo-hora	Horas Utilizadas	Costo Uso (USD)
Balanza	115,00	10	11,50	0,00575	2	0,0115
Secadero	6000,00	10	600,00	0,30	8	2,40
Brixometro	1000,00	10	100,00	0,05	1	0,05
Balanza de Humedad	1800,00	10	180,00	0,09	4	0,36
Cocineta	200,00	5	40,00	0,02	2	0,04
Utensilios	100,00	5	20,00	0,01	1	0,01
Total						2,87

D. SUMINISTROS

Suministros	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
Agua	m ³	1	0,24	0,24
Energía	Kw/h	72	0,09	6,48
Gas	kg	1	0,12	0,12
Total				6,84

Cuadro No.3 Estimación del Precio de Venta Desglose por kg y 50 g.

Costo de Fabricación	Valor (USD)
Materiales Directos e Indirectos	114,29
Personal	54,00
Equipos	2,87
Suministros	6,84
Suman	178,00
Gastos Operacionales (10%)	17,8
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	195,80
Utilidad (30%)	58,74
PRECIO DE VENTA	254,54

Cuadro No.4 Desglose por Kg y por porción de 50 g.

	Valor 13,38 (USD)	V. Unitario / kg (USD)	V. Unitario / 50 g (USD)
COSTO PRIMO	168,29	12,58	0,63
COSTO DE FABRICACIÓN	178,00	13,30	0,67
GASTOS OPERACIONALES	17,80	1,33	0,07
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	195,80	14,63	0,73
PRECIO DE VENTA	254,54	19,02	0,95

PUNTO DE EQUILIBRIO

Cálculo del Punto de Equilibrio

DESCRIPCIÓN	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	TOTAL
Materiales Directos e Indirectos		114,29	114,29
Personal	54,00		54,00
Equipos y Utensilios	2,87		2,87
Suministros	0,68	6,16	6,84
SUBTOTAL	57,56	120,44	178,00

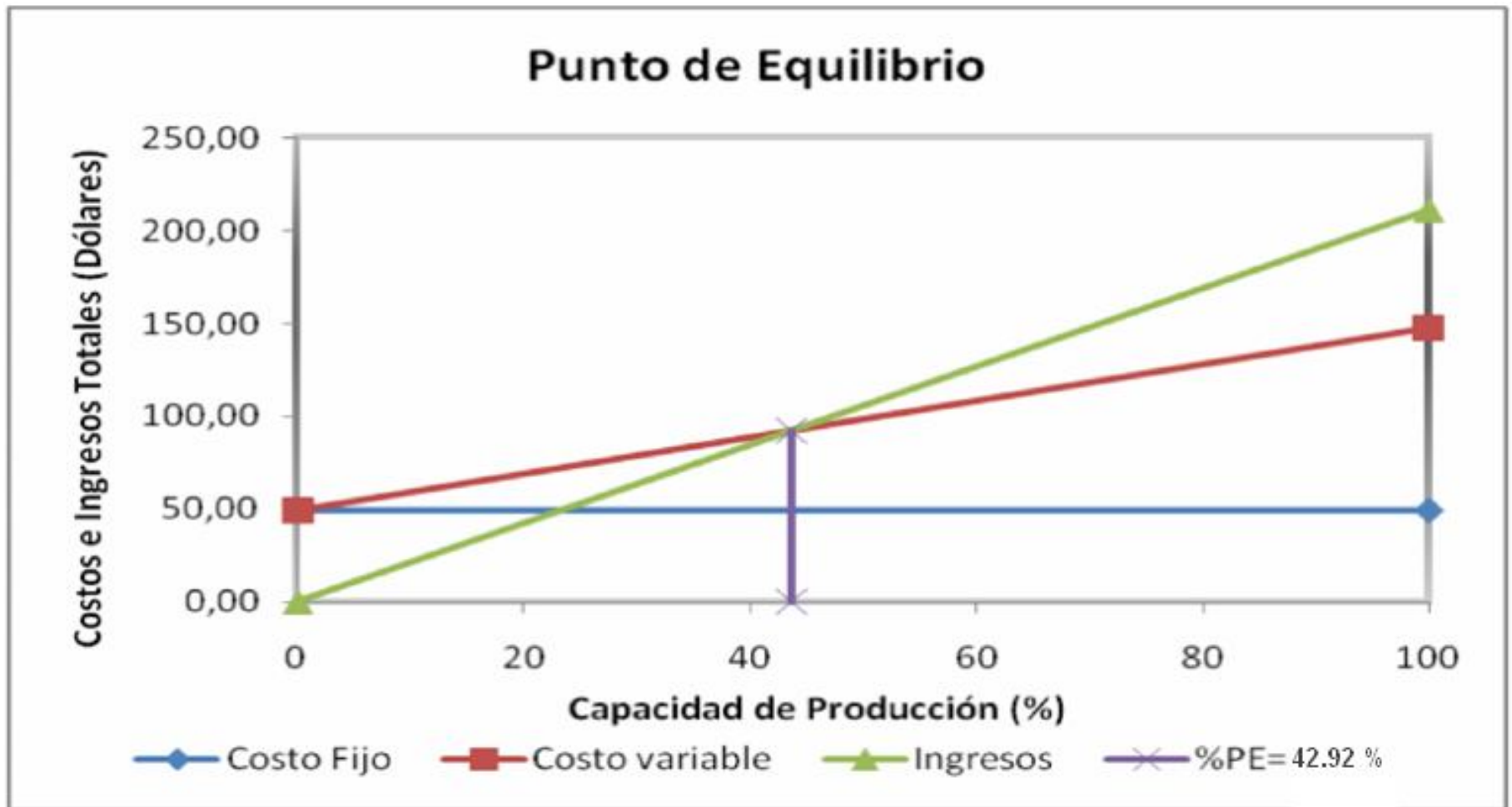
$$PE = \left[\frac{\text{Costo Fijo}}{1 - \frac{\text{Costo Variable}}{\text{Ventas}}} \right] \quad \% PE = \frac{PE}{\text{Ventas}} * 100$$

$$PE = \left[\frac{57,56}{1 - \frac{120,44}{254,54}} \right] \quad \% PE = \frac{109,26}{254,54} * 100$$

$$PE = 109,26$$

$$\% PE = 42,92$$

Gráfico No.6: Punto de Equilibrio



Cuadro N° 5. Plan de mejoras

Fases	metas	Actividades	Responsables	Recursos	Presupuesto	tiempo
Formulación de la propuesta	Utilización de Jackfruit deshidratado para mejorar su aceptabilidad y vida útil.	Revisión bibliográfica. Visita técnica al área de producción.	Egda. Mayra Aguilar Osorio. FCIAL	Humanos Técnicos Económicos	40	7 días
Desarrollo preliminar de la propuesta	Mantener el producto en anaquel para ver su vida útil y del mismo modo la aceptabilidad del mismo.	Elaboración del manual de procesamiento.	Egda. Mayra Aguilar Osorio. FCIAL	Humanos Técnicos Económicos	100	20 días
Implementación de la propuesta	Ejecución de la Propuesta	Capacitación al personal para su aplicación.	Egda. Mayra Aguilar Osorio. FCIAL	Humanos Técnicos Económicos	50	7 días
Evaluación de la propuesta	Comprobar errores y aciertos	Chequear el lugar de trabajo. Entrevista con el	Egda. Mayra Aguilar Osorio.	Humanos Técnicos Económicos	20	7 días

Elaborado por: Mayra Aguilar Osorio.

6.8 ADMINISTRATIVO

Cuadro N° 6

Administración de la propuesta.

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsable
Aprovechamiento de materia prima	Desperdicios de materia prima	Otorgar valor agregado a MP.	Análisis de costo por unidad de producto.	Egda. Mayra Aguilar Osorio.
Almacenamiento en anaquel para analizar su vida útil y aceptabilidad.	Falta de conocimiento de la materia prima empleada para este nuevo producto.	Obtener un producto que garantice la salud del consumidor.	<p>Implementar las variables definidas para obtener un producto aceptable e inocuo.</p> <p>Dar a conocer a las personas de la existencia de esta fruta y de las cualidades de la misma.</p> <p>Presentar el producto terminado y del mismo modo realizar una promoción del producto.</p>	

Elaborado por: Mayra Aguilar Osorio.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.

Cuadro N° 7

Previsión de la evaluación.

Preguntas Básicas	Explicación.
¿Quién solicita evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Comerciantes• Productores
¿Por qué evaluar?	Porque debe hacer control en el proceso de elaboración.
¿Para qué evaluar?	Para garantizar la salud del consumidor y corregir errores.
¿Qué evaluar?	<ul style="list-style-type: none">• Tecnología utilizada• Situación actual
¿Quién evalúa?	FCIAL
¿Cuándo evaluar?	Constantemente desde el primer día de implementación.
¿Con qué evaluar?	Fichas de observación, análisis del producto terminado.

Elaborado por: Mayra Aguilar Osorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR L. M., AGUILAR E. M., 1998, "Estudio sobre deshidratación osmótica de peras y duraznos en mitades" Tesis de grado de Ingeniería en Alimentos, UTA – FCIAL, Ambato – Ecuador, pp 2-9.
2. AGUILAR S. P., MENDIETA O. T., BARDALES C., MEDINA M. V., 2007, "Secado de rodajas de pina (*Ananas comosus*) previamente deshidratadas en soluciones osmóticas de sacarosa -agua-etanol, Revista Alimentos Ciencia e Ingeniería Vol. 16 (1), Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería en Alimentos, pp 199 -201.
3. ALVARADO J, 1996, "Principios de Ingeniería aplicados a los Alimentos" Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Editorial Radio Comunicaciones, Quito -Ecuador, pp 434-443.
4. ARMORNAT M., KAMONTIP S., "Physico-chemical properties of flour and starch from jackfruit seeds (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) compared whit modified starches". Journal of Food Engineering, and Technology 2004, 39, 271-276, pp 271-276.
5. ANZALDUA A.M., 1994, "La evaluación sensorial en la teoría y en la práctica" Editorial Acirbia, Zaragoza -España, pp 70-93.
6. ARREOLA S. I., ROSAS M. E., 2007, "Aplicación de Vacío en la Deshidratación Osmótica de Higos (*Ficus carica*)". Información Tecnológica, vol.18 (2), pp 43-48.
7. AZUARA E., BERISTAIN C. I., GUTIERREZ G., 1996, "Método para determinar la cinética de deshidratación osmótica" Boletín de la Red

- Iberoamericana de Propiedades Físicas de los Alimentos para el Diseño Industrial, México.
8. BALLESTEROS W., ESCOBAR E., 1993, “Desarrollo del proceso tecnológico para elaborar uvillas (*Physalis peruviana*) en almíbar enlatadas” Tesis de grado de Ingeniería en Alimentos, UTA – FCIAL, Ambato – Ecuador, pp 1-7.60
 9. BARONA M., ZAPATA P., 1990, “Estudio de la elaboración de Pajas” Tesis de grado de Ingeniería en Alimentos. UTA – FCIAL Ambato – Ecuador, pp 46-49
 10. CARPENTER R. P., LYON. D. H., HASDELL. T. A., 2000, “Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos” Editorial Acribia, Zaragoza-España, pp 92-106.
 11. CARVAJAL F. y PENAHERRERA V., 1994, “Adaptación de la tecnología de secado osmótico y proyecto de factibilidad para la instalación de una planta deshidratadora de frutas en la provincia de Tungurahua” Tesis de grado de Ingeniería en Alimentos. UTA – FCIAL Ambato – Ecuador, pp 33-42, 58-60
 12. CASTILLO M. O., CORNEJO F. Z., 2007, “Estudio del efecto del proceso de deshidratación osmótica en la obtención de trozos secos de carambola (*Averrhoa carambola L.*)” Revista Alimentos Ciencia e Ingeniería Vol. 16 (3), Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería en Alimentos, pp 190-192.
 13. CHEFTEL J. C., CHEFTEL H., 1992, “Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos” Editorial Acribia, Zaragoza-España, vol. I y II pp 152-154, 170-175, 202-204, 214-227.61

14. ENCINA C. Z., URENA M. P., 2007, "Determinación de la máxima retención de ácido ascórbico en la elaboración de la conserva de aguaymanto (*Physalis peruviana*) en almíbar aplicando el método de superficie de respuesta" Revista Alimentos Ciencia e Ingeniería Vol. 16 (3), Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería en Alimentos, pp 164-166.
15. ERLE U., SCHUBERT H., 2001, "Combined osmotic and microwavevacuum dehydration of apples and strawberries" Journal of Food Engineering, vol.49 pp 193-199.
16. ESCOBAR M. P., GALINDO F. G., WADSO L., RUALES J. N., SJOHOLM I., 2007, "Study of pre -treatments on the osmotic dehydration behavior of carrots (*Daucus carota* L. cv. Nerac)" Revista Alimentos Ciencia e Ingeniería Vol. 16 (1), Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería en Alimentos, pp 208 -210.
17. GENINA P. S., 2002, "Deshidratación osmótica: alternativa para conservación de frutas tropicales" Avance y Perspectiva, vol. 21 (9), pp 321-324
18. GENINA P. S., ALTAMIRANO S. M., 2005, "Deshidratación osmótica de prismas de camote, manzana y papa". INCI, vol.30 (8), pp 485-487.
19. GIRALDO G. G., DUQUE A. C., MEJIA C. D., 2005, "La deshidratación osmótica como pretratamiento en la conservación de mora (*Rubus glaucus*) y uchuva (*Physalis peruviana*), Publicado por el BIREME/OPAS/OMS - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde.

20. GONZALEZ M. y JIMENEZ, 1988, "Conservación y Almacenamiento de frutas aplicando deshidratación osmótica" Tesis de grado de Ingeniería en Alimentos, UTA – FCIAL, Ambato – Ecuador, pp 1-8.
21. GONZALEZ M. y JIMENEZ, 1987, "Deshidratación osmótica de frutas" Guía Práctica, Proyecto PITALPRO. UTA – FCIAL, Ambato – Ecuador, vol. 5, pp 1-5.
22. LERICI, C., PINNAVAIA G., DALLA R. M., BARTOLUCCI L., 1985, Osmotic dehydration of fruit: Influence of osmotic agents on drying behavior and product quality, Journal of Food Science, vol. 50, pp 1217 - 1219. 62
23. LEVI, A, S. GAGEL and B. JUVEN. 1983. Intermediate moisture tropical fruit products for developing countries: I Technological Date on Papaya J. Food Technol. 18:667-685.
24. MALDONADO S., BERTUZZI M. A., ARNAU E., 2007, "Influencia de la osmodeshidratación previa al secado sobre el proceso de rehidratación de mango" Revista Alimentos Ciencia e Ingeniería Vol. 16 (1), Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería en Alimentos, pp 193-195.
25. MERCADO E. S., VIDAL D. B., 1994, "Deshidratación osmótica de manzana (Granny Smith) con diferentes soluciones osmóticas" Archivos Latinoamericanos de Nutrición, vol. 44 (2), pp 117 -121.
26. MIRANDA M. y OTANEZ I., 2003, "Preservación de banano (Musa Cavendish) mediante deshidratación osmótica y secado" Tesis de grado de Ingeniería en Alimentos. UTA – FCIAL Ambato – Ecuador.

27. MOREIRA R., SERENO A. M., 2003, "Evaluation of mass transfer coefficients and volumetric shrinkage during dehydration of apple using sucrose solutions in static and non-static conditions", *Journal of Food Engineering*, vol. 57 pp 25-31.
28. MORENO J., CHIRALT A., ESCRICHE I., SERRA J. A., 2000, "Effect of blanching/osmotic dehydration combined methods on quality and stability of minimally processed strawberries", *Food Research International*, vol.33 pp 609-616.
29. MUJICA-PAZ H., VALDEZ-FRAGOSO A., LOPEZ-MALO A., PALOU E., WELTI-CHANES J., 2003, "Impregnation and osmotic dehydration of some fruits: effect of the vacuum pressure and syrup concentration", *Journal of Food Engineering*, vol. 57 pp 305-314.
30. ORTIZ S. y SANCHEZ S., 2003, "Obtención de fresas (Oso grande) deshidratadas mediante tratamiento osmótico y deshidratación convencional" Tesis de grado de Ingeniería en Alimentos (Modalidad Seminario). UTA – FCIAL Ambato – Ecuador, pp 10-13.
31. OZEN B. F., DOCK L. L., OZDEMIR M., FLOROS J. D., 2002, "Processing factors affecting the osmotic dehydration of diced green peppers", *International Journal of Food Science and Technology*, vol. 37 pp 497-502.
32. PALACIOS J., VILLACRES C., 1994, "Concentración Osmótica de Manzana (*Malus communis*) y Pera (*Pyrus communis*), con reutilización del 63 jarabe para bebida alcohólica" Tesis de grado de Ingeniería en Alimentos, UTA – FCIAL, Ambato – Ecuador, pp 5-16, 18-20.
33. PINZON M. I., 2007, "Determinación de madurez óptima de uchuva en postcosecha para estudios de deshidratación osmótica y

- almacenamiento” Revista Alimentos Ciencia e Ingeniería Vol. 16 (3), Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería en Alimentos, pp 143-145.
- 34.POINTING J. D., 1973, “Osmotic dehydration of fruits, Recent modifications and applications, Process biochemistry, California - U.S, pp 18-20.
- 35.RAMIREZ E., DA SILVA A., GOMES, “Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensorais” Ciênc. Tecnol. Aliment. Vol. 28 no. 4 Campinas Oct./Dec. 2008, pp 881-887.
- 36.RASTOGI N. K., RAGHAVARAO K. S. M. S., NIRANJAN K., KNORR D., 2002, Recent developments in osmotic dehydration: methods to enhance mass transfer, Trends in Food Science & Technology, vol. 13 pp 48 -59.
- 37.ROMERO C., AGUILA M., 2007, “Deshidratación osmótica de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*)”, Universidad Técnica de Ambato, Ambato-Ecuador, pp 1-6. <http://fcial.uta.edu.ec/archivos/tomatearbo1.pdf>
- 38.ROSAS M., MELENDEZ M. E., CRUZ R. D., 2007, “Efecto de diferentes variables de proceso en la deshidratación osmótica de pina (*Ananas comosus*), Revista Alimentos Ciencia e Ingeniería Vol. 16 (1), Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería e n Alimentos, pp 202-204.
- 39.SALTOS H., 1993, “Diseño Experimental” Ambato – Ecuador, pp 33-35,43-51, 101-104.

40. SANKAT C. K., CASTAIGNE F., MAHARAJ R., 1996, "The air drying behavior of fresh and osmotically dehydrated banana slices" *International Journal of Food Science and Technology*, vol. 31, pp 123-135.
41. SINGH P. R., HELDMAN D. R., 1998, "Introducción a la ingeniería de los alimentos" Editorial Acribia, Zaragoza-España, pp 428.
42. SOLAR L. D., RAEZ L. L., 2005, "Transferencia de Masa en la Deshidratación Osmótica a Vacío de rodajas de pina (*Ananas comosus L. Merr*)" *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, vol. 1 (8), pp 7-12.
43. SPIEB W., 1997, "Improvement of overall food quality by application of osmotic treatments in conventional and new processes concerted action 64 FAIR-CT96-1118" In: *Osmotic treatments for the food industry*, by Alberto Sereno, University of Oporto, Oporto -Portugal, pp 9-12.
44. UDDIN M. B., AINSWORTH P., IBANOĞLU Ş 2004, Evaluation of mass exchange during osmotic dehydration of carrots using response surface methodology, *Journal of Food Engineering*, vol. 65 pp 1-5.
45. ULLOA A., BUENANO M., CACERES J., 1999, "Deshidratación osmótica por pulso de vacío aplicada a manzana (Golden delicious) y tratada por procesamiento mínimo" Proyecto UTA -FUNDACYT / BID- 178. UTA – FCIAL Ambato – Ecuador.
46. VEGA A. G., PALACIOS M., BOGLIO F., et al, 2007, "Desidratação osmótica do mamão chileno (*Vasconcellea pubescens*) e influencia da temperatura e concentração da solução sobre a cinética de

transferencia de materia” Ciencia y Tecnología. Alimentaria. vol. 27 (3), pp. 470-477.

47. WARCZOK J, 2005 “Concentration of osmotic dehydration solutions using membrane separation process” Tesis de grado de Doctor en Ingeniería Química. Universitat Rovira i Virgili - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química - Departament d'Enginyeria Química. Tarragona – España.

48. X JORNADAS DE INGENIERIA EN ALIMENTOS, 2006, “Memorias” UTA – FCIAL, Ambato – Ecuador, pp 12, 15, 20, 22, 54.

49. ZAMBRANO M., JIMENEZ M., ROSAS L., VAZQUEZ G., 2007, “Efecto de la deshidratación osmótica de chayote (*Sechium edule*), sobre la actividad de la peroxidasa y polifenoloxidasa”, Revista Alimentos Ciencia e Ingeniería Vol. 16 (3), Memorias del VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería en Alimentos, pp 177 -179 65

RECUPERADO DE:

50. http://www.deshidratación\la_valera.htm

51. <http://en.wikipedia.org/wiki/Jackfruit>

52. http://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/jackfruit_ars.html&ei=8RFLTZ6tBoqr8AbysbzUDg&sa=X&oi=translate&ct=result&resnum=7&ved=0CDwQ7gEwBg&prev=/search%3Fq%3Djackfruit%26hl%3Des%26prmd%3Divns

53. <http://www.monografias.com/trabajos18/gastronomia-yaca/gastronomia-yaca.shtml>

54. <http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Jackfruit>

55. <http://www.tlahui.com/medic/medic27/yaca.htm>

56. http://es.wikipedia.org/wiki/Artocarpus_heterophyllus

57. <http://www.jornada.unam.mx/1999/03/01/cien-saab.html>

58. <http://www.tradewindsfruit.com/jackfruit.htm>

ANEXO A

DATOS OBTENIDOS

[Escriba texto]

Tabla A.1. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₀b₀. (50 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	114,54	72,34	19,00
2	108,97	66,27	22,50
3	104,51	63,91	22,50
4	99,28	60,54	23,50
5	96,37	56,29	25,00
6	94,81	53,38	26,00
7	91,64	52,20	26,50
8	90,27	49,38	27,00

Tabla A.2. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₀b₀. (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	116,51	74,61	20,00
2	110,27	68,43	21,50
3	107,49	65,18	22,50
4	103,57	63,72	23,00
5	100,46	59,25	24,50
6	97,28	54,16	25,00
7	95,97	51,78	26,00
8	93,43	50,40	27,00

Tabla A.3. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₀b₀. (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	115,53	73,48	19,50
2	109,62	67,35	22,00
3	106,00	64,55	22,50
4	101,43	62,13	23,25
5	98,42	57,77	24,75
6	96,05	53,77	25,50
7	93,81	51,99	26,25
8	91,85	49,89	27,00

[Escriba texto]

Tabla A.4. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	112,43	70,37	19,00
2	105,15	66,42	22,50
3	98,28	62,51	22,50
4	93,37	58,27	23,50
5	90,72	56,28	25,50
6	88,24	53,46	27,00

Tabla A.5. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	111,24	73,61	19,50
2	92,57	68,28	21,00
3	89,59	66,34	21,50
4	82,37	64,13	22,50
5	79,68	60,84	25,00
6	78,33	54,57	26,50

Tabla A.6. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	111,84	71,99	19,25
2	98,86	67,35	21,75
3	93,94	64,43	22,00
4	87,87	61,20	23,00
5	85,20	58,56	25,25
6	83,29	54,02	26,75

[Escriba texto]

Tabla A.7. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	87,34	65,51	18,50
2	82,27	60,37	19,50
3	79,65	52,18	23,50
4	74,81	47,69	25,50

Tabla A.8. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	85,81	68,27	19,50
2	80,29	59,76	20,50
3	78,18	52,38	26,00
4	74,46	43,45	27,00

Tabla A.9. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	86,58	66,89	19,00
2	81,28	60,07	20,00
3	78,92	52,28	24,75
4	74,64	45,57	26,25

[Escriba texto]

Tabla A.10. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	112,27	70,57	19,00
2	106,51	64,32	22,50
3	102,49	62,84	24,50
4	101,27	60,52	25,50
5	98,84	56,27	26,00
6	93,53	51,73	26,50
7	91,46	50,40	27,00
8	89,72	48,94	27,00

Tabla A.11. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	110,16	72,64	21,00
2	106,49	66,22	22,50
3	104,67	62,38	23,50
4	101,53	58,42	24,50
5	97,35	56,71	25,00
6	95,51	51,73	26,50
7	91,40	50,57	26,50
8	90,11	48,20	27,00

Tabla A.12. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	111,22	71,61	20,00
2	106,50	65,27	22,50
3	103,58	62,61	24,00
4	101,40	59,47	25,00
5	98,10	56,49	25,50
6	94,52	51,73	26,50
7	91,43	50,49	26,75
8	89,92	48,57	27,00

[Escriba texto]

Tabla A.13. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,54	72,38	19,00
2	103,27	64,24	22,50
3	94,57	61,67	23,50
4	92,24	57,42	24,50
5	90,33	54,70	25,50
6	88,48	51,16	27,00

Tabla A.14. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	110,54	70,64	19,50
2	105,49	64,49	22,00
3	99,27	62,21	23,50
4	95,73	58,49	25,50
5	92,38	56,65	26,50
6	89,57	53,42	27,50

Tabla A.15. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	110,04	71,51	19,25
2	104,38	64,37	22,25
3	96,92	61,94	23,50
4	93,99	57,96	25,00
5	91,36	55,68	26,00
6	89,03	52,29	27,25

[Escriba texto]

Tabla A.16. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	86,24	64,21	18,00
2	83,18	59,43	19,00
3	80,27	53,12	24,00
4	75,16	48,57	26,50

Tabla A.17. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	85,20	66,24	18,50
2	81,51	60,57	20,50
3	78,29	52,08	23,50
4	75,36	51,38	26,00

Tabla A.18. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	85,72	65,23	18,25
2	82,35	60,00	19,75
3	79,28	52,60	23,75
4	75,26	49,98	26,25

[Escriba texto]

Tabla A.19. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	113,45	71,25	20,00
2	107,51	65,57	23,50
3	103,21	63,24	23,50
4	100,35	59,42	24,50
5	97,12	55,87	26,00
6	94,26	52,12	27,00
7	92,57	51,03	27,00
8	90,48	49,68	27,00

Tabla A.20. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	119,23	73,40	19,00
2	113,58	67,23	22,50
3	108,18	64,84	23,50
4	104,81	62,51	23,50
5	100,05	58,29	25,00
6	98,47	55,87	26,00
7	96,26	52,64	27,00
8	94,63	51,22	27,00

Tabla A.21. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	116,34	72,33	19,50
2	110,55	66,40	23,00
3	105,70	64,04	23,50
4	102,58	60,97	24,00
5	98,59	57,08	25,50
6	96,37	54,00	26,50
7	94,42	51,84	27,00
8	92,56	50,45	27,00

[Escriba texto]

Tabla A.22. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	111,31	71,25	20,00
2	104,85	65,57	23,50
3	98,15	63,24	23,50
4	94,64	59,42	24,50
5	91,29	55,87	26,00
6	88,67	52,12	27,00

Tabla A.23. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	111,06	74,51	19,00
2	93,25	69,34	21,00
3	88,37	65,74	20,00
4	83,54	62,87	21,00
5	80,19	60,24	21,50
6	77,43	57,48	22,00

Tabla A.24. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	111,19	72,88	19,50
2	99,05	67,46	22,25
3	93,26	64,49	21,75
4	89,09	61,15	22,75
5	85,74	58,06	23,75
6	83,05	54,80	24,50

[Escriba texto]

Tabla A.25. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	86,51	67,47	17,50
2	81,48	61,52	19,50
3	78,19	51,84	25,00
4	75,43	46,28	26,00

Tabla A.26. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	86,24	67,43	18,50
2	79,49	60,24	20,50
3	77,61	51,27	25,00
4	73,23	42,61	28,00

Tabla A.27. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	86,38	67,45	18,00
2	80,49	60,88	20,00
3	77,90	51,56	25,00
4	74,33	44,45	27,00

[Escriba texto]

Tabla A.28. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	108,54	71,57	20,00
2	100,35	65,42	23,00
3	95,62	61,23	24,00
4	90,24	57,18	25,00
5	87,52	55,42	25,00
6	84,29	53,47	25,00
7	81,25	49,28	26,00
8	80,18	46,27	27,00

Tabla A.29. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	108,73	69,54	22,00
2	101,51	64,28	24,00
3	95,43	62,46	24,00
4	91,27	57,16	26,00
5	87,54	53,81	27,00
6	85,27	51,27	27,00
7	82,62	47,57	28,00
8	80,19	44,27	29,00

Tabla A.30. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	108,64	70,56	21,00
2	100,93	64,85	23,50
3	95,53	61,85	24,00
4	90,76	57,17	25,50
5	87,53	54,62	26,00
6	84,78	52,37	26,00
7	81,94	48,43	27,00
8	80,19	45,27	28,00

[Escriba texto]

Tabla A.31. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	110,54	71,58	20,50
2	101,42	65,29	23,00
3	95,19	58,28	26,00
4	91,24	56,29	26,00
5	88,65	53,46	26,50
6	85,62	50,49	26,50

Tabla A.32. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,28	73,54	19,50
2	100,43	68,17	21,00
3	94,28	61,42	24,00
4	91,54	57,93	25,00
5	87,43	54,43	25,50
6	85,29	53,72	25,50

Tabla A.33. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,91	72,56	20,00
2	100,93	66,73	22,00
3	94,74	59,85	25,00
4	91,39	57,11	25,50
5	88,04	53,95	26,00
6	85,46	52,11	26,00

[Escriba texto]

Tabla A.34. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	85,27	63,49	20,00
2	84,46	58,22	22,00
3	80,24	45,41	27,00
4	77,27	38,27	30,00

Tabla A.35. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	85,19	67,24	18,00
2	80,27	60,71	21,00
3	76,13	50,83	25,00
4	73,87	42,15	28,00

Tabla A.36. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	85,23	65,37	19,00
2	82,37	59,47	21,50
3	78,19	48,12	26,00
4	75,57	40,21	29,00

[Escriba texto]

Tabla A.37. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	108,57	68,29	23,00
2	101,27	65,17	23,00
3	94,31	62,48	23,00
4	93,72	59,41	25,00
5	86,61	51,27	27,00
6	84,13	45,12	30,00
7	81,27	43,26	30,00
8	79,58	41,19	31,00

Tabla A.38. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,54	67,28	24,00
2	102,41	64,13	25,00
3	95,27	61,27	25,00
4	91,52	55,49	27,00
5	87,26	53,31	27,00
6	85,19	48,08	30,00
7	83,84	46,27	30,00
8	80,25	42,11	31,00

Tabla A.39. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,06	67,79	23,50
2	101,84	64,65	24,00
3	94,79	61,88	24,00
4	92,62	57,45	26,00
5	86,94	52,29	27,00
6	84,66	46,60	30,00
7	82,56	44,77	30,00
8	79,92	41,65	31,00

[Escriba texto]

Tabla A.40. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,46	72,49	20,00
2	100,28	63,18	24,00
3	94,13	58,27	26,00
4	90,18	54,16	26,50
5	86,72	51,75	27,00
6	83,54	48,34	27,50

Tabla A.41. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,27	72,43	20,00
2	100,58	66,27	22,00
3	94,21	58,16	26,00
4	90,75	54,84	27,50
5	86,46	50,19	28,00
6	84,33	48,35	28,50

Tabla A.42. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,37	72,46	20,00
2	100,43	64,73	23,00
3	94,17	58,22	26,00
4	90,47	54,50	27,00
5	86,59	50,97	27,50
6	83,94	48,35	28,00

[Escriba texto]

Tabla A.43. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	86,27	65,49	19,00
2	80,59	51,24	25,50
3	75,66	45,18	26,50
4	72,42	34,37	30,50

Tabla A.44. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	86,07	66,41	19,00
2	79,13	53,28	24,50
3	75,94	48,37	25,50
4	72,55	39,84	29,50

Tabla A.45. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	86,17	65,95	19,00
2	79,86	52,26	25,00
3	75,80	46,78	26,00
4	72,49	37,11	30,00

[Escriba texto]

Tabla A.46. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,45	68,12	24,00
2	100,29	64,28	24,50
3	93,11	59,39	25,00
4	89,53	54,73	27,00
5	85,67	47,47	29,00
6	82,38	42,61	31,50
7	79,50	38,91	32,00
8	77,76	36,64	32,00

Tabla A.47. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,27	69,54	23,00
2	104,39	63,38	25,50
3	99,54	60,25	26,00
4	95,71	55,33	27,00
5	91,23	51,11	28,00
6	89,10	38,72	30,50
7	87,87	37,59	32,00
8	85,18	37,12	32,00

Tabla A.48. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,36	68,83	23,50
2	102,34	63,83	25,00
3	96,33	59,82	25,50
4	92,62	55,03	27,00
5	88,45	49,29	28,50
6	85,74	40,67	31,00
7	83,69	38,25	32,00
8	81,47	36,88	32,00

[Escriba texto]

Tabla A.49. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₅b₁. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	108,21	70,24	21,00
2	97,50	62,18	23,50
3	91,43	55,72	27,00
4	87,16	50,26	28,50
5	83,49	45,48	29,50
6	80,91	41,28	30,00

Tabla A.50. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₅b₁. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	108,24	71,42	21,00
2	98,57	63,57	24,50
3	92,42	56,15	27,00
4	88,43	52,77	27,50
5	84,61	47,51	28,50
6	81,53	44,29	29,00

Tabla A.51. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₅b₁. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	108,23	70,83	21,00
2	98,04	62,88	24,00
3	91,93	55,94	27,00
4	87,80	51,52	28,00
5	84,05	46,50	29,00
6	81,22	42,79	29,50

[Escriba texto]

Tabla A.52. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₅b₂. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	84,54	62,42	21,00
2	78,16	51,27	26,00
3	73,72	46,70	26,00
4	70,18	36,53	30,00

Tabla A.53. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₅b₂. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	85,16	68,49	21,00
2	79,54	65,52	25,00
3	74,38	59,47	26,00
4	71,29	49,25	30,00

Tabla A.54. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₅b₂. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	84,85	65,46	21,00
2	78,85	58,40	25,50
3	74,05	53,09	26,00
4	70,74	42,89	30,00

[Escriba texto]

Tabla A.55. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	107,25	68,45	23,00
2	99,64	62,23	25,00
3	93,73	59,57	25,00
4	88,51	52,16	27,50
5	84,35	45,67	29,00
6	81,34	43,61	29,50
7	78,16	38,49	29,50
8	75,92	36,28	30,00

Tabla A.56. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	109,26	68,54	24,00
2	100,58	60,28	25,00
3	93,14	57,25	26,00
4	89,84	53,37	27,50
5	85,54	47,19	28,00
6	82,26	41,75	29,50
7	78,49	36,64	30,50
8	76,13	31,92	31,00

Tabla A.57. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	108,26	68,50	23,50
2	100,11	61,26	25,00
3	93,44	58,41	25,50
4	89,18	52,77	27,50
5	84,95	46,43	28,50
6	81,80	42,68	29,50
7	78,33	37,57	30,00
8	76,03	34,10	30,50

[Escriba texto]

Tabla A.58. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	105,54	70,27	19,50
2	94,21	63,41	25,50
3	88,64	57,36	27,00
4	84,35	51,82	29,00
5	80,18	45,73	30,00
6	77,46	39,50	32,00

Tabla A.59. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	106,43	70,29	20,50
2	95,24	60,54	24,50
3	88,63	55,73	26,00
4	84,12	48,26	28,00
5	80,18	40,38	30,50
6	77,54	37,56	31,50

Tabla A.60. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	105,99	70,28	20,00
2	94,73	61,98	25,00
3	88,64	56,55	26,50
4	84,24	50,04	28,50
5	80,18	43,06	30,25
6	77,50	38,53	31,75

[Escriba texto]

Tabla A.61. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	86,27	61,28	22,00
2	79,16	50,37	26,00
3	73,57	42,58	27,00
4	69,43	32,15	30,00

Tabla A.62. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	85,54	62,57	21,00
2	78,26	51,21	26,00
3	73,43	43,87	28,00
4	70,93	35,76	32,00

Tabla A.63. Datos experimentales de Peso, Humedad y °Brix de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Peso (g)	Humedad (%)	°Brix
0	120,00	78,00	17,00
1	85,91	61,93	21,50
2	78,71	50,79	26,00
3	73,50	43,23	27,50
4	70,18	33,96	31,00

[Escriba texto]

Tabla A.64. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_0b_0 . (50 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	50,00	6,60
1	47,00	4,70
2	46,00	4,70
3	46,00	4,70
4	45,00	4,60
5	44,00	4,60
6	44,00	4,60
7	44,00	4,60
8	44,00	4,60

Tabla A.65. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_0b_0 . (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	50,00	6,60
1	47,00	4,80
2	46,00	4,70
3	46,00	4,70
4	45,00	4,60
5	44,00	4,60
6	44,00	4,60
7	44,00	4,60
8	44,00	4,60

Tabla A.66. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_0b_0 . (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	50,00	6,60
1	47,00	4,75
2	46,00	4,70
3	46,00	4,70
4	45,00	4,60
5	44,00	4,60
6	44,00	4,60
7	44,00	4,60
8	44,00	4,60

[Escriba texto]

Tabla A.67. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	50,00	6,70
1	46,00	4,90
2	46,00	4,70
3	45,00	4,60
4	45,00	4,60
5	45,00	4,60
6	45,00	4,60

Tabla A.68. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	50,00	6,70
1	47,00	4,90
2	46,00	4,90
3	46,00	4,80
4	45,50	4,80
5	45,50	4,80
6	45,50	4,80

Tabla A.69. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	50,00	6,70
1	46,50	4,90
2	46,00	4,80
3	45,50	4,70
4	45,25	4,70
5	45,25	4,70
6	45,25	4,70

[Escriba texto]

Tabla A.70. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	50,00	6,70
1	46,00	4,60
2	46,00	4,60
3	45,00	4,60
4	45,00	4,60

Tabla A.71. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	50,00	6,70
1	47,00	4,80
2	46,00	4,60
3	45,00	4,60
4	45,00	4,60

Tabla A.72. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	50,00	6,70
1	46,50	4,70
2	46,00	4,60
3	45,00	4,60
4	45,00	4,60

[Escriba texto]

Tabla A.73. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	53,00	6,60
1	52,00	4,90
2	50,00	4,80
3	48,00	4,80
4	47,00	4,70
5	46,00	4,60
6	44,00	4,60
7	44,00	4,60
8	44,00	4,60

Tabla A.74. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	53,00	6,60
1	50,00	4,80
2	49,00	4,70
3	48,00	4,70
4	48,00	4,60
5	47,00	4,60
6	44,00	4,60
7	44,00	4,60
8	44,00	4,60

Tabla A.75. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	53,00	6,60
1	51,00	4,85
2	49,50	4,75
3	48,00	4,75
4	47,50	4,65
5	46,50	4,60
6	44,00	4,60
7	44,00	4,60
8	44,00	4,60

[Escriba texto]

Tabla A.76. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	53,00	6,70
1	49,00	5,00
2	48,00	4,90
3	47,00	4,80
4	45,00	4,60
5	45,00	4,60
6	45,00	4,60

Tabla A.77. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	53,00	6,70
1	50,00	4,90
2	49,00	4,80
3	47,00	4,70
4	46,00	4,60
5	45,00	4,60
6	45,00	4,60

Tabla A.78. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	53,00	6,70
1	49,50	4,95
2	48,50	4,85
3	47,00	4,75
4	45,50	4,60
5	45,00	4,60
6	45,00	4,60

[Escriba texto]

Tabla A.79. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	53,00	6,70
1	48,00	4,90
2	46,00	4,70
3	45,00	4,60
4	45,00	4,60

Tabla A.80. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	53,00	6,70
1	49,00	5,00
2	47,00	4,80
3	45,00	4,60
4	45,00	4,60

Tabla A.81. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	53,00	6,70
1	48,50	4,95
2	46,50	4,75
3	45,00	4,60
4	45,00	4,60

Tabla A.82. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	56,00	6,60
1	54,00	4,90
2	52,00	4,80
3	51,00	4,80
4	51,00	4,60
5	49,00	4,60
6	49,00	4,60
7	49,00	4,60
8	49,00	4,60

Tabla A.83. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	56,00	6,60
1	53,00	5,00
2	52,00	5,00
3	52,00	4,80
4	49,00	4,80
5	49,00	4,60
6	49,00	4,60
7	49,00	4,60
8	49,00	4,60

Tabla A.84. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	56,00	6,60
1	53,50	4,95
2	52,00	4,90
3	51,50	4,80
4	50,00	4,70
5	49,00	4,60
6	49,00	4,60
7	49,00	4,60
8	49,00	4,60

[Escriba texto]

Tabla A.85. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	56,00	6,70
1	52,00	4,90
2	52,00	4,80
3	51,00	4,70
4	50,00	4,60
5	50,00	4,60
6	50,00	4,60

Tabla A.86. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	56,00	6,70
1	53,00	5,00
2	52,00	4,90
3	51,00	4,90
4	51,00	4,80
5	50,00	4,80
6	50,00	4,80

Tabla A.87. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	56,00	6,70
1	52,50	4,95
2	52,00	4,85
3	51,00	4,80
4	50,50	4,70
5	50,00	4,70
6	50,00	4,70

[Escriba texto]

Tabla A.88. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	56,00	6,70
1	52,00	4,80
2	51,00	4,60
3	50,00	4,60
4	50,00	4,60

Tabla A.89. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	56,00	6,70
1	53,00	4,90
2	51,00	4,60
3	50,00	4,60
4	50,00	4,60

Tabla A.90. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	56,00	6,70
1	52,50	4,85
2	51,00	4,60
3	50,00	4,60
4	50,00	4,60

Tabla A.91. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	59,00	6,60
1	57,00	4,80
2	56,00	4,80
3	55,00	4,60
4	53,00	4,60
5	52,00	4,60
6	51,00	4,60
7	51,00	4,60
8	51,00	4,60

Tabla A.92. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	59,00	6,60
1	57,00	4,90
2	55,00	4,80
3	54,00	4,80
4	53,00	4,60
5	52,00	4,60
6	52,00	4,60
7	52,00	4,60
8	52,00	4,60

Tabla A.93. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	59,00	6,60
1	57,00	4,85
2	55,50	4,80
3	54,50	4,70
4	53,00	4,60
5	52,00	4,60
6	51,50	4,60
7	51,50	4,60
8	51,50	4,60

[Escriba texto]

Tabla A.94. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	59,00	6,90
1	56,00	5,10
2	55,00	4,90
3	54,00	4,80
4	53,00	4,80
5	52,50	4,80
6	52,50	4,80

Tabla A.95. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	59,00	6,90
1	57,00	5,00
2	54,00	4,90
3	53,50	4,80
4	53,00	4,80
5	52,50	4,80
6	52,50	4,80

Tabla A.96. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	59,00	6,90
1	56,50	5,05
2	54,50	4,90
3	53,75	4,80
4	53,00	4,80
5	52,50	4,80
6	52,50	4,80

[Escriba texto]

Tabla A.97. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	59,00	6,50
1	54,00	4,50
2	52,00	4,40
3	51,00	4,40
4	51,00	4,40

Tabla A.98. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	59,00	6,70
1	55,00	4,80
2	54,00	4,60
3	52,00	4,40
4	52,00	4,40

Tabla A.99. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	59,00	6,60
1	54,50	4,65
2	53,00	4,50
3	51,50	4,40
4	51,50	4,40

[Escriba texto]

Tabla A.100. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	62,00	6,60
1	59,00	4,80
2	58,00	4,60
3	57,00	4,60
4	57,00	4,50
5	56,00	4,50
6	55,00	4,50
7	55,00	4,50
8	55,00	4,50

Tabla A.101. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	62,00	6,60
1	59,00	4,90
2	57,00	4,70
3	56,00	4,70
4	56,00	4,60
5	55,00	4,50
6	54,00	4,50
7	54,00	4,50
8	54,00	4,50

Tabla A.102. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	62,00	6,60
1	59,00	4,85
2	57,50	4,65
3	56,50	4,65
4	56,50	4,55
5	55,50	4,50
6	54,50	4,50
7	54,50	4,50
8	54,50	4,50

[Escriba texto]

Tabla A.103. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	62,00	6,90
1	58,00	5,10
2	58,00	4,90
3	57,00	4,80
4	55,50	4,80
5	54,50	4,80
6	54,50	4,80

Tabla A.104. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	62,00	6,90
1	59,00	5,00
2	58,00	4,90
3	56,00	4,90
4	55,50	4,80
5	54,50	4,80
6	54,00	4,80

Tabla A.105. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	62,00	6,90
1	58,50	5,05
2	58,00	4,90
3	56,50	4,85
4	55,50	4,80
5	54,50	4,80
6	54,25	4,80

[Escriba texto]

Tabla A.106. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	62,00	6,50
1	57,00	4,80
2	56,00	4,60
3	56,00	4,40
4	55,00	4,40

Tabla A.107. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	62,00	6,30
1	58,00	4,90
2	57,00	4,50
3	56,00	4,40
4	56,00	4,40

Tabla A.108. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	62,00	6,40
1	57,50	4,85
2	56,50	4,55
3	56,00	4,40
4	55,50	4,40

[Escriba texto]

Tabla A.109. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	65,00	6,60
1	63,00	5,00
2	60,00	5,00
3	60,00	4,90
4	58,00	4,90
5	56,00	4,80
6	56,00	4,80
7	56,00	4,80
8	56,00	4,80

Tabla A.110. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	65,00	6,60
1	62,00	5,80
2	59,00	5,40
3	59,00	5,10
4	58,00	4,90
5	56,00	4,80
6	55,00	4,80
7	55,00	4,80
8	55,00	4,80

Tabla A.111. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	65,00	6,60
1	62,50	5,40
2	59,50	5,20
3	59,50	5,00
4	58,00	4,90
5	56,00	4,80
6	55,50	4,80
7	55,50	4,80
8	55,50	4,80

[Escriba texto]

Tabla A.112. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_{5b1}. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	65,00	6,90
1	62,00	5,30
2	59,00	5,10
3	58,50	4,90
4	58,00	4,80
5	57,00	4,80
6	57,00	4,80

Tabla A.113. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_{5b1}. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	65,00	6,90
1	63,00	6,50
2	60,00	5,10
3	59,00	4,80
4	58,50	4,70
5	57,00	4,60
6	57,00	4,60

Tabla A.114. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_{5b1}. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	65,00	6,90
1	62,50	5,90
2	59,50	5,10
3	58,75	4,85
4	58,25	4,75
5	57,00	4,70
6	57,00	4,70

[Escriba texto]

Tabla A.115. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_{5b2}. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	65,00	6,40
1	61,00	5,20
2	59,00	4,60
3	57,00	4,40
4	57,00	4,40

Tabla A.116. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_{5b2}. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	65,00	6,40
1	60,00	5,80
2	57,00	5,00
3	57,00	4,40
4	57,00	4,40

Tabla A.117. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_{5b2}. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	65,00	6,40
1	60,50	5,50
2	58,00	4,80
3	57,00	4,40
4	57,00	4,40

[Escriba texto]

Tabla A.118. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	68,00	6,60
1	67,00	5,20
2	65,00	4,80
3	61,00	4,80
4	59,00	4,80
5	59,00	4,80
6	58,00	4,80
7	58,00	4,80
8	58,00	4,80

Tabla A.119. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	68,00	6,60
1	65,00	6,30
2	65,00	5,80
3	63,00	5,60
4	60,00	5,20
5	60,00	4,80
6	58,00	4,80
7	58,00	4,80
8	58,00	4,80

Tabla A.120. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	68,00	6,60
1	66,00	5,75
2	65,00	5,30
3	62,00	5,20
4	59,50	5,00
5	59,50	4,80
6	58,00	4,80
7	58,00	4,80
8	58,00	4,80

[Escriba texto]

Tabla A.121. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	68,00	6,90
1	65,00	6,50
2	63,00	6,10
3	62,50	5,20
4	62,00	4,80
5	60,00	4,70
6	60,00	4,70

Tabla A.122. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	68,00	6,70
1	66,00	6,10
2	64,00	5,80
3	62,00	5,20
4	60,00	4,70
5	60,00	4,70
6	60,00	4,70

Tabla A.123. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	68,00	6,80
1	65,50	6,30
2	63,50	5,95
3	62,25	5,20
4	61,00	4,75
5	60,00	4,70
6	60,00	4,70

[Escriba texto]

Tabla A.124. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_{6b2}. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	68,00	6,40
1	65,00	5,20
2	61,00	4,30
3	60,00	4,30
4	60,00	4,30

Tabla A.125. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_{6b2}. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Réplica)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	68,00	6,20
1	62,00	5,80
2	59,50	4,40
3	59,00	4,30
4	59,00	4,30

Tabla A.126. Datos experimentales de °Brix y pH en el Jarabe durante la Deshidratación Osmótica, en el tratamiento a_{6b2}. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C).
(Promedios)

Tiempo (horas)	°Brix	pH
0	68,00	6,30
1	63,50	5,50
2	60,25	4,35
3	59,50	4,30
4	59,50	4,30

[Escriba texto]

Tabla A.127. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₀. (50 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	4,55	8,95	4,40
2	9,19	17,82	8,63
3	12,91	22,34	9,43
4	17,27	27,91	10,65

Tabla A.128. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₀. (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	2,91	5,56	2,65
2	8,11	15,12	7,01
3	10,43	19,62	9,19
4	13,69	23,00	9,31

Tabla A.129. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₀. (50 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	3,73	7,26	3,53
2	8,65	16,47	7,82
3	11,67	20,98	9,31
4	15,48	25,46	9,98

[Escriba texto]

Tabla A.130. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	6,31	12,07	5,76
2	12,38	19,80	7,42
3	18,10	26,80	8,70
4	22,19	32,66	10,47

Tabla A.131. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	7,30	9,76	2,46
2	22,86	25,33	2,47
3	25,34	28,47	3,13
4	31,36	33,98	2,62

Tabla A.132. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₁. (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	6,80	10,92	4,11
2	17,62	22,56	4,95
3	21,72	27,64	5,92
4	26,78	33,32	6,55

[Escriba texto]

Tabla A.133. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	27,22	30,32	3,10
2	31,44	36,61	5,17
3	33,63	43,37	9,74
4	37,66	48,27	10,61

Tabla A.134. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,49	29,18	0,69
2	33,09	38,02	4,92
3	34,85	43,87	9,02
4	37,95	51,04	13,09

Tabla A.135. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₀b₂. (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	27,85	29,75	1,90
2	32,27	37,31	5,05
3	34,24	43,62	9,38
4	37,80	49,65	11,85

[Escriba texto]

Tabla A.136. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	6,44	11,98	5,53
2	11,24	20,91	9,67
3	14,59	24,33	9,74
4	15,61	26,93	11,32

Tabla A.137. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,20	11,32	3,12
2	11,26	19,24	7,98
3	12,78	23,59	10,81
4	15,39	28,57	13,18

Tabla A.138. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₀. (53 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	7,32	11,65	4,33
2	11,25	20,07	8,82
3	13,68	23,96	10,28
4	15,50	27,75	12,25

[Escriba texto]

Tabla A.139. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,72	11,93	3,21
2	13,94	22,72	8,77
3	21,19	29,40	8,21
4	23,13	33,86	10,73

Tabla A.140. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	7,88	12,93	5,05
2	12,09	21,31	9,22
3	17,28	26,54	9,26
4	20,23	31,34	11,11

Tabla A.141. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₁. (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,30	12,43	4,13
2	13,02	22,01	9,00
3	19,23	27,97	8,73
4	21,68	32,60	10,92

Tabla A.142. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,13	31,85	3,72
2	30,68	36,81	6,12
3	33,11	42,47	9,36
4	37,37	47,58	10,21

Tabla A.143. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	29,00	30,97	1,97
2	32,08	36,86	4,78
3	34,76	44,02	9,26
4	37,20	45,73	8,53

Tabla A.144. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₁b₂. (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,57	31,41	2,85
2	31,38	36,83	5,45
3	33,93	43,24	9,31
4	37,28	46,66	9,37

[Escriba texto]

Tabla A.145. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	5,46	10,64	5,18
2	10,41	19,25	8,85
3	13,99	23,61	9,62
4	16,38	28,31	11,94

Tabla A.146. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	0,64	5,07	4,43
2	5,35	14,37	9,02
3	9,85	19,55	9,70
4	12,66	23,40	10,74

Tabla A.147. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₀. (56 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	3,05	7,86	4,81
2	7,88	16,81	8,93
3	11,92	21,58	9,66
4	14,52	25,86	11,34

[Escriba texto]

Tabla A.148. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	7,24	11,91	4,67
2	12,63	20,71	8,08
3	18,21	26,27	8,07
4	21,13	31,14	10,00

Tabla A.149. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	7,45	9,04	1,59
2	22,29	24,12	1,83
3	26,36	29,59	3,23
4	30,38	34,23	3,85

Tabla A.150. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₁. (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	7,35	10,48	3,13
2	17,46	22,41	4,95
3	22,28	27,93	5,65
4	25,76	32,68	6,93

[Escriba texto]

Tabla A.151. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	27,91	29,36	1,45
2	32,10	36,23	4,13
3	34,84	44,22	9,38
4	37,14	48,91	11,77

Tabla A.152. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,13	29,54	1,41
2	33,76	38,10	4,34
3	35,33	44,84	9,52
4	38,98	52,00	13,02

Tabla A.153. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₂b₂. (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,02	29,45	1,43
2	32,93	37,16	4,23
3	35,08	44,53	9,45
4	38,06	50,45	12,39

[Escriba texto]

Tabla A.154. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	9,55	13,26	3,71
2	16,38	23,29	6,92
3	20,32	29,21	8,89
4	24,80	35,00	10,20

Tabla A.155. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	9,39	14,99	5,60
2	15,41	23,62	8,22
3	20,48	28,33	7,85
4	23,94	34,53	10,58

Tabla A.156. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₀. (59 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	9,47	14,13	4,66
2	15,89	23,46	7,57
3	20,40	28,77	8,37
4	24,37	34,76	10,39

[Escriba texto]

Tabla A.157. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	7,88	12,06	4,18
2	15,48	22,82	7,34
3	20,68	31,77	11,09
4	23,97	35,20	11,23

Tabla A.158. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,93	11,03	2,10
2	16,31	20,95	4,64
3	21,43	29,74	8,31
4	23,72	33,81	10,09

Tabla A.159. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₁. (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,41	11,55	3,14
2	15,90	21,88	5,99
3	21,05	30,76	9,70
4	23,84	34,50	10,66

[Escriba texto]

Tabla A.160. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,94	32,89	3,94
2	29,62	37,02	7,41
3	33,13	47,64	14,50
4	35,61	53,36	17,75

Tabla A.161. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	29,01	30,27	1,26
2	33,11	37,39	4,28
3	36,56	45,75	9,19
4	38,44	52,05	13,61

Tabla A.162. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₃b₂. (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,98	31,58	2,60
2	31,36	37,21	5,84
3	34,85	46,69	11,85
4	37,03	52,71	15,68

[Escriba texto]

Tabla A.163. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	9,53	16,21	6,69
2	15,61	23,00	7,39
3	21,41	28,90	7,49
4	21,90	31,60	9,70

Tabla A.164. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,72	16,58	7,87
2	14,66	23,27	8,61
3	20,61	29,36	8,75
4	23,73	35,68	11,95

Tabla A.165. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₀. (62 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	9,12	16,40	7,28
2	15,13	23,14	8,00
3	21,01	29,13	8,12
4	22,82	33,64	10,82

[Escriba texto]

Tabla A.166. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,78	11,88	3,09
2	16,43	25,20	8,77
3	21,56	32,29	10,73
4	24,85	37,30	12,45

Tabla A.167. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,94	12,05	3,10
2	16,18	22,45	6,27
3	21,49	32,34	10,85
4	24,38	36,53	12,15

Tabla A.168. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₁. (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,86	11,96	3,10
2	16,31	23,83	7,52
3	21,53	32,32	10,79
4	24,61	36,91	12,30

[Escriba texto]

Tabla A.169. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,11	30,92	2,81
2	32,84	43,59	10,75
3	36,95	49,51	12,56
4	39,65	57,26	17,61

Tabla A.170. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,28	30,37	2,09
2	34,06	42,87	8,81
3	36,72	47,39	10,67
4	39,54	53,91	14,37

Tabla A.171. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₄b₂. (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,19	30,64	2,45
2	33,45	43,23	9,78
3	36,83	48,45	11,62
4	39,60	55,59	15,99

Tabla A.172. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,79	15,87	7,08
2	16,43	24,28	7,85
3	22,41	31,92	9,51
4	25,39	37,17	11,78

Tabla A.173. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,94	14,68	5,74
2	13,01	22,86	9,86
3	17,05	28,02	10,97
4	20,24	33,87	13,63

Tabla A.174. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₀. (65 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,87	15,27	6,41
2	14,72	23,57	8,85
3	19,73	29,97	10,24
4	22,82	35,52	12,70

[Escriba texto]

Tabla A.175. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₁. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	9,83	14,66	4,84
2	18,75	27,48	8,73
3	23,81	35,55	11,74
4	27,37	41,49	14,13

Tabla A.176. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₁. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	9,80	13,58	3,78
2	17,86	25,78	7,92
3	22,98	34,76	11,77
4	26,31	39,11	12,80

Tabla A.177. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₁. (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	9,81	14,12	4,31
2	18,30	26,63	8,33
3	23,40	35,15	11,75
4	26,84	40,30	13,47

[Escriba texto]

Tabla A.178. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₂. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	29,55	34,03	4,48
2	34,87	44,61	9,74
3	38,57	49,31	10,74
4	41,52	56,64	15,12

Tabla A.179. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₂. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	29,03	29,39	0,36
2	33,72	34,57	0,85
3	38,02	41,14	3,12
4	40,59	48,74	8,15

Tabla A.180. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₅b₂. (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	29,29	31,71	2,42
2	34,29	39,59	5,30
3	38,29	45,22	6,93
4	41,05	52,69	11,63

[Escriba texto]

Tabla A.181. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	10,63	16,82	6,20
2	16,97	26,33	9,36
3	21,89	31,47	9,58
4	26,24	39,53	13,29

Tabla A.182. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	8,95	15,59	6,64
2	16,18	27,48	11,29
3	22,38	33,56	11,18
4	25,13	38,04	12,91

Tabla A.183. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₀. (68 °Brix y Temperatura Ambiente). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	9,79	16,21	6,42
2	16,58	26,90	10,33
3	22,14	32,52	10,38
4	25,69	38,79	13,10

[Escriba texto]

Tabla A.184. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	12,05	16,20	4,15
2	21,49	28,22	6,73
3	26,13	35,63	9,50
4	29,71	41,57	11,87

Tabla A.185. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	11,31	15,66	4,35
2	20,63	29,95	9,32
3	26,14	36,84	10,70
4	29,90	44,17	14,27

Tabla A.186. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₁. (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	11,68	15,93	4,25
2	21,06	29,08	8,02
3	26,14	36,23	10,10
4	29,80	42,87	13,07

Tabla A.187. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C).

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,11	33,94	5,84
2	34,03	44,77	10,74
3	38,69	51,89	13,20
4	42,14	59,40	17,26

Tabla A.188. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Réplica)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,72	33,40	4,68
2	34,78	44,60	9,82
3	38,81	51,16	12,35
4	40,89	56,86	15,97

Tabla A.189. Datos calculados de Pérdida de peso, Pérdida de agua y Ganancias de Sólidos en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), en el tratamiento a₆b₂. (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). (Promedios)

Tiempo (horas)	Pérdida de Peso g/100 g.fi	Pérdida de Agua g sol/100 g.fi	Ganancia de Sólidos g sol/100.fi
0	0,00	0,00	0,00
1	28,41	33,67	5,26
2	34,41	44,69	10,28
3	38,75	51,53	12,78
4	41,52	58,13	16,61

[Escriba texto]

Tabla A.190. Ecuaciones obtenidas mediante regresión cuadrática en Deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), para °Brix de la fruta. (Promedios)

Tratamiento	Grados Brix Jackfruit	Coefficiente de Correlación
a ₀ b ₀	°Brix Jackfruit = $-0,1038t^2 + 1,9895t + 17,4803$	0,98785
a ₀ b ₁	°Brix Jackfruit = $-0,0416t^2 + 1,7678t + 17,3810$	0,97776
a ₀ b ₂	°Brix Jackfruit = $0,1964t^2 + 1,6392t + 16,9429$	0,95907
a ₁ b ₀	°Brix Jackfruit = $-0,1885t^2 + 2,6711t + 17,3955$	0,99327
a ₁ b ₁	°Brix Jackfruit = $-0,1726t^2 + 2,7142t + 16,9940$	0,99576
a ₁ b ₂	°Brix Jackfruit = $0,3571t^2 + 0,9714t + 16,9143$	0,98555
a ₂ b ₀	°Brix Jackfruit = $-0,1639t^2 + 2,5033t + 17,3697$	0,98237
a ₂ b ₁	°Brix Jackfruit = $-0,1726t^2 + 2,1607t + 17,4048$	0,95403
a ₂ b ₂	°Brix Jackfruit = $0,3571t^2 + 1,2714t + 16,7143$	0,96688
a ₃ b ₀	°Brix Jackfruit = $-0,1731t^2 + 2,5352t + 18,0061$	0,96744
a ₃ b ₁	°Brix Jackfruit = $-0,3273t^2 + 3,4821t + 16,8810$	0,99287
a ₃ b ₂	°Brix Jackfruit = $0,2857t^2 + 1,9571t + 16,8714$	0,99224
a ₄ b ₀	°Brix Jackfruit = $-0,1087t^2 + 2,3784t + 18,7848$	0,94233
a ₄ b ₁	°Brix Jackfruit = $-0,3452t^2 + 3,9285t + 16,7738$	0,99557
a ₄ b ₂	°Brix Jackfruit = $-0,0714t^2 + 3,5857t + 16,6571$	0,96191
a ₅ b ₀	°Brix Jackfruit = $-0,1574t^2 + 2,9347t + 18,6636$	0,96164
a ₅ b ₁	°Brix Jackfruit = $-0,3750t^2 + 4,3035t + 17,0357$	0,99814
a ₅ b ₂	°Brix Jackfruit = $-0,2857t^2 + 4,2428t + 17,1286$	0,97003
a ₆ b ₀	°Brix Jackfruit = $-0,2159t^2 + 3,1522t + 18,6182$	0,96092
a ₆ b ₁	°Brix Jackfruit = $-0,2708t^2 + 4,0625t + 16,9048$	0,99214
a ₆ b ₂	°Brix Jackfruit = $-0,3571t^2 + 4,8285t + 17,0857$	0,98886

Concentración

a₀ = 50 ° Brix
a₁ = 53 ° Brix
a₂ = 56 ° Brix
a₃ = 59 ° Brix
a₄ = 62 ° Brix
a₅ = 65 ° Brix
a₆ = 65 ° Brix

Temperatura

b₀ = Temperatura ambiente
b₁ = 35 °C ± 2
b₂ = 50 °C ± 2

[Escriba texto]

Tabla A.191. Ecuaciones obtenidas mediante regresión cuadrática en Deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam), para Pérdida de Peso. (Promedios)

Tratamiento	Pérdida de Peso (g/100g.fi)	Coefficiente de Correlación
a ₀ b ₀	$Ppt = -0,1243t^2 + 4,3871t - 0,1226$	0,99675
a ₀ b ₁	$Ppt = -0,7286t^2 + 9,7623t - 0,5691$	0,98793
a ₀ b ₂	$Ppt = -3,6450t^2 + 22,7790t + 2,7440$	0,92508
a ₁ b ₀	$Ppt = -0,8928t^2 + 7,3074t + 0,2923$	0,99479
a ₁ b ₁	$Ppt = -0,7293t^2 + 8,3461t + 0,1294$	0,99496
a ₁ b ₂	$Ppt = -3,6214t^2 + 22,4777t + 3,0051$	0,90804
a ₂ b ₀	$Ppt = -0,1207t^2 + 4,2738t - 0,3494$	0,99245
a ₂ b ₁	$Ppt = -0,9307t^2 + 10,3678t - 0,5814$	0,99179
a ₂ b ₂	$Ppt = -3,7743t^2 + 23,4151t + 2,6334$	0,93340
a ₃ b ₀	$Ppt = -0,9221t^2 + 9,6556t + 0,2477$	0,99828
a ₃ b ₁	$Ppt = -0,9700t^2 + 9,9120t - 0,1640$	0,99937
a ₃ b ₂	$Ppt = -3,7493t^2 + 22,9901t + 2,9594$	0,91181
a ₄ b ₀	$Ppt = -1,0536t^2 + 9,9673t + 0,0028$	0,99776
a ₄ b ₁	$Ppt = -0,9850t^2 + 10,1290t - 0,0860$	0,99983
a ₄ b ₂	$Ppt = -3,7657t^2 + 23,8469t + 2,5146$	0,94442
a ₅ b ₀	$Ppt = -0,8857t^2 + 9,1928t + 0,1566$	0,99917
a ₅ b ₁	$Ppt = -1,1521t^2 + 11,3356t - 0,0883$	0,99953
a ₅ b ₂	$Ppt = -3,8614t^2 + 24,5557t + 2,6411$	0,94286
a ₆ b ₀	$Ppt = -0,9793t^2 + 10,2901t + 0,1354$	0,99954
a ₆ b ₁	$Ppt = -1,4529t^2 + 13,2174t + 0,0183$	0,99927
a ₆ b ₂	$Ppt = -3,7814t^2 + 24,4637t + 2,3791$	0,95482

Concentración

a₀ = 50 ° Brix
a₁ = 53 ° Brix
a₂ = 56 ° Brix
a₃ = 59 ° Brix
a₄ = 62 ° Brix
a₅ = 65 ° Brix
a₆ = 65 ° Brix

Temperatura

b₀ = Temperatura ambiente
b₁ = 35 °C ± 2
b₂ = 50 °C ± 2

[Escriba texto]

Tabla A.192. Ecuaciones obtenidas mediante regresión cuadrática en Deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), para Pérdida de Agua. (Promedios)

Tratamiento	Pérdida de Agua (g.agua/100g.fi)	Coefficiente de Correlación
a ₀ b ₀	Pat = -0,7320t ² + 9,3940t - 0,3601	0,99478
a ₀ b ₁	Pat = -1,2170t ² + 13,1320t - 0,2191	0,99581
a ₀ b ₂	Pat = -3,4770t ² + 25,2201t + 2,4760	0,96361
a ₁ b ₀	Pat = -1,4460t ² + 12,5601t + 0,2293	0,99702
a ₁ b ₁	Pat = -1,3722t ² + 13,5621t + 0,1084	0,99946
a ₁ b ₂	Pat = -3,9293t ² + 26,2313t + 2,7412	0,95286
a ₂ b ₀	Pat = -0,8106t ² + 9,7832t - 0,2871	0,99680
a ₂ b ₁	Pat = -1,2754t ² + 13,3803t - 0,4162	0,99560
a ₂ b ₂	Pat = -3,3854t ² + 25,1438t + 2,3504	0,96835
a ₃ b ₀	Pat = -1,4492t ² + 14,2131t + 0,4913	0,99563
a ₃ b ₁	Pat = -1,2183t ² + 13,6918t - 0,3422	0,99788
a ₃ b ₂	Pat = -3,3765t ² + 25,5523t + 2,7771	0,95837
a ₄ b ₀	Pat = -1,7511t ² + 15,0039t + 0,9562	0,98829
a ₄ b ₁	Pat = -1,2935t ² + 14,5924t - 0,4193	0,99829
a ₄ b ₂	Pat = -3,8842t ² + 28,4322t + 2,0176	0,97931
a ₅ b ₀	Pat = -1,5253t ² + 14,6736t + 0,6745	0,99481
a ₅ b ₁	Pat = -1,5664t ² + 16,4218t - 0,2180	0,99958
a ₅ b ₂	Pat = -3,6236t ² + 26,3827t + 2,8169	0,95727
a ₆ b ₀	Pat = -1,7825t ² + 16,5149t + 0,5416	0,99547
a ₆ b ₁	Pat = -1,7564t ² + 17,6328t + 0,1011	0,99862
a ₆ b ₂	Pat = -4,1654t ² + 30,0726t + 2,4493	0,97420

Concentración

a₀ = 50 ° Brix
a₁ = 53 ° Brix
a₂ = 56 ° Brix
a₃ = 59 ° Brix
a₄ = 62 ° Brix
a₅ = 65 ° Brix
a₆ = 65 ° Brix

Temperatura

b₀ = Temperatura ambiente
b₁ = 35 °C ± 2
b₂ = 50 °C ± 2

[Escriba texto]

Tabla A.193. Ecuaciones obtenidas mediante regresión cuadrática en Deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*), para Ganancia de Sólidos. (Promedios)

Tratamiento	Ganancia de Sólidos (g.sólidos/100g.fi)	Coefficiente de Correlación
a ₀ b ₀	$Gst = -0,6084t^2 + 5,0083t - 0,2385$	0,99038
a ₀ b ₁	$Gst = -0,4884t^2 + 3,4413t + 0,3492$	0,95918
a ₀ b ₂	$Gst = 0,1664t^2 + 2,4537t - 0,2693$	0,98880
a ₁ b ₀	$Gst = -0,5534t^2 + 5,2581t - 0,0624$	0,99308
a ₁ b ₁	$Gst = -0,6432t^2 + 5,2193t - 0,0204$	0,96717
a ₁ b ₂	$Gst = -0,3086t^2 + 3,7540t - 0,2621$	0,97152
a ₂ b ₀	$Gst = -0,6891t^2 + 5,5092t + 0,0624$	0,98813
a ₂ b ₁	$Gst = -0,3453t^2 + 3,0182t + 0,1664$	0,98633
a ₂ b ₂	$Gst = 0,3891t^2 + 1,7241t - 0,2826$	0,98374
a ₃ b ₀	$Gst = -0,5274t^2 + 4,5584t + 0,2433$	0,98345
a ₃ b ₁	$Gst = -0,2492t^2 + 3,7852t - 0,1781$	0,98825
a ₃ b ₂	$Gst = 0,3730t^2 + 2,5682t - 0,1801$	0,99101
a ₄ b ₀	$Gst = -0,6964t^2 + 5,0352t + 0,9530$	0,87188
a ₄ b ₁	$Gst = -0,3097t^2 + 4,4665t - 0,3345$	0,99058
a ₄ b ₂	$Gst = -0,1176t^2 + 4,5843t - 0,4970$	0,96919
a ₅ b ₀	$Gst = -0,6394t^2 + 5,4823t + 0,5142$	0,97251
a ₅ b ₁	$Gst = -0,4135t^2 + 5,0902t - 0,1319$	0,99821
a ₅ b ₂	$Gst = 0,2374t^2 + 1,8284t + 0,1745$	0,98477
a ₆ b ₀	$Gst = -0,8046t^2 + 6,2326t + 0,4050$	0,96501
a ₆ b ₁	$Gst = -0,3034t^2 + 4,4132t + 0,0824$	0,99619
a ₆ b ₂	$Gst = -0,3836t^2 + 5,6070t + 0,0701$	0,99527

Concentración

a₀ = 50 ° Brix
a₁ = 53 ° Brix
a₂ = 56 ° Brix
a₃ = 59 ° Brix
a₄ = 62 ° Brix
a₅ = 65 ° Brix
a₆ = 65 ° Brix

Temperatura

b₀ = Temperatura ambiente
b₁ = 35 °C ± 2
b₂ = 50 °C ± 2

[Escriba texto]

Tabla A.194. Resultados de la Evaluación Sensorial en base a Atributos para Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) procedentes de deshidratación osmótica y secadas convencionalmente.

Atributo	Textura ¹							Dulzor ²							Ácido ²						
Código	330	524	218	674	149	417	701	330	524	218	674	149	417	701	330	524	218	674	149	417	701
Catadores	330	524	218	674	149	417	701	330	524	218	674	149	417	701	330	524	218	674	149	417	701
1	2	3	2	3	1	4	2	4	4	5	3	1	3	5	1	3	2	1	1	2	1
2	2	3	2	3	1	3	2	5	4	2	2	1	3	4	1	3	2	1	1	2	1
3	3	3	2	3	2	4	1	5	3	3	4	2	3	4	1	2	1	1	1	2	1
4	2	4	2	4	1	4	2	5	3	2	3	1	4	5	1	2	1	1	1	3	1
5	5	4	2	3	2	3	1	4	4	4	4	2	3	5	2	2	1	1	1	2	2
6	5	4	1	4	3	4	1	5	4	1	3	2	4	5	2	3	1	1	2	3	1
7	1	3	1	3	3	4	3	4	4	5	3	2	4	4	2	3	1	2	2	2	2
8	2	3	1	4	1	3	3	5	3	3	2	1	3	4	2	2	2	2	2	2	1
9	2	3	2	4	3	4	2	1	4	4	2	1	3	4	2	3	1	2	2	3	1
10	3	3	1	3	2	4	1	1	4	4	4	2	3	3	1	3	1	1	1	3	2

¹Valores de 1 = Muy Duro; 2 = Duro; 3 = Medio duro; 4 = Suave; 5 = Muy Suave.

²Intensidad de percepción 1 = Ausencia total; 2 = Ligera; 3 = Media; 4 = Grande; 5 = Extrema.

330= a0b2; 524= a1b2; 218= a4b1; 674= a1b1; 149= a5b2; 417= a2b2; 701= a6b0

Tabla A.195. Resultados de la Evaluación Sensorial en base a Atributos (Grado de Satisfacción) para Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) procedentes de deshidratación osmótica y secadas convencionalmente.

Atributo	Color ¹							Sabor ¹							Aspecto General ¹						
Código	330	524	218	674	149	417	701	330	524	218	674	149	417	701	330	524	218	674	149	417	701
1	2	4	3	4	2	4	3	1	4	2	3	2	4	1	2	4	2	3	1	4	2
2	2	4	2	4	1	4	1	1	2	2	3	2	5	1	2	4	2	4	2	5	2
3	2	4	2	4	2	5	2	2	5	2	4	2	5	2	3	3	2	4	2	5	3
4	2	4	2	5	1	5	3	2	4	3	4	3	4	2	3	3	2	5	2	4	2
5	3	5	3	5	2	5	3	3	4	2	4	3	4	2	3	4	3	5	3	4	2
6	3	4	3	4	2	4	2	3	3	3	3	2	4	3	1	4	3	4	3	4	3
7	2	5	2	4	1	4	2	3	4	2	4	1	4	3	2	5	3	4	1	5	3
8	2	5	2	4	2	4	1	2	4	2	5	1	5	1	2	5	1	3	3	5	3
9	3	4	2	4	3	5	1	2	5	2	5	2	5	2	1	4	1	3	2	5	1
10	3	4	3	5	3	4	3	1	4	1	3	2	5	2	1	3	2	4	3	4	1

¹Valores de 1 = Malo; 2 = Regular; 3 = Aceptable; 4 = Bueno; 5 = Muy bueno.

330= a0b2; **524=** a1b2; **218=** a4b1; **674=** a1b1; **149=** a5b2; **417=** a2b2; **701=** a6b0

ANEXO B

DESARROLLO DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Tabla B.1. Análisis de varianza para Variación de peso (gramos) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F Tablas
Réplicas	1	0.460952	0.460952	0.05	
FACTORES					
A. Concentración	6	347.415	57.9025	6.39	0.0007*
B. Temperatura	2	3740.3	1870.15	206.47	0.0000*
INTERACCIÓN					
AB	12	224.014	18.6678	2.06	0.0737*
Error	20	181.159	9.05795		
Total	41	4493.35			

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.2. Prueba de Tukey para Variación de peso (gramos) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Orden Original		Orden por Rangos		Intervalos de Diferenciación
	Nº	Promedio	Nº	Promedio	
FACTORES					
A. Concentración	6	38.833	1	29.783	A
	5	36.283	2	31.366	AB
	4	34.833	0	32.000	AB
	3	34.100	3	34.100	ABC
	2	31.366	4	34.833	ABC
	1	29.783	5	36.283	BC
	0	32.000	6	38.833	C
B. Temperatura	2	46.685	0	24.214	A
	1	30.757	1	30.757	B
	0	24.214	2	46.685	C
INTERACCIÓN AB					
	1	18.550	7	17.450	
	2	32.100	1	18.550	
	3	45.350	4	18.600	
	4	18.600	5	26.050	
	5	26.050	13	27.400	
	6	44.700	16	27.400	
	7	17.450	11	28.650	
	8	30.950	10	29.250	
	9	45.700	14	29.550	
	10	29.250	19	30.850	
	11	28.650	8	30.950	
	12	44.400	2	32.100	
	13	27.400	17	32.200	
	14	29.550	20	35.800	
	15	47.550	12	44.400	
	16	27.400	6	44.700	
	17	32.200	3	45.350	
	18	49.250	9	45.700	
	19	30.850	15	47.550	
	20	35.800	18	49.250	
	21	49.850	21	49.850	

Tabla B.3. Análisis de varianza para Humedad (% b.h) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F Tablas
Réplicas	1	27.686	27.686	3.54	
FACTORES					
A. Concentración	6	579.396	96.566	12.34	0.0000*
B. Temperatura	2	2123.73	1061.87	135.69	0.0000*
INTERACCIÓN					
AB	12	131.658	10.9715	1.40	0.2435*
Error	20	156.509	7.82545		
Total	41	3018.98			

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.4. Prueba de Tukey para Humedad (% b.h) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Orden Original		Orden por Rangos		Intervalos de Diferenciación
	Nº	Promedio	Nº	Promedio	
FACTORES					
A. Concentración	6	32.4000	0	21.7167	A
	5	28.3167	1	22.2000	A
	4	28.2000	2	22.4833	A
	3	26.5000	3	26.5000	AB
	2	22.4833	4	28.2000	BC
	1	22.2000	5	28.3167	BC
	0	21.7167	6	32.4000	C
B. Temperatura	2	35.9857	0	20.1500	A
	1	21.7857	1	21.7857	A
	0	20.1500	2	35.9857	B
INTERACCIÓN AB					
	1	15.90	1	15.90	
	2	16.80	2	16.80	
	3	32.45	8	16.85	
	4	18.55	7	17.05	
	5	20.05	4	18.55	
	6	28.00	5	20.05	
	7	17.05	13	20.55	
	8	16.85	10	20.80	
	9	33.55	11	20.90	
	10	20.80	16	23.00	
	11	20.90	14	23.50	
	12	37.80	19	25.20	
	13	20.55	17	26.45	
	14	23.50	20	27.95	
	15	40.90	6	28.00	
	16	23.00	3	32.45	
	17	26.45	9	33.55	
	18	35.15	18	35.15	
	19	25.20	12	37.80	
	20	27.95	15	40.90	
	21	44.05	21	44.05	

Tabla B.5. Análisis de varianza para Grados Brix en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F Tablas
Réplicas	1	0.214286	0.214286	0.21	
FACTORES					
A. Concentración	6	127.655	21.2758	20.98	0.000*
B. Temperatura	2	80.369	40.1845	39.62	0.000*
INTERACCIÓN					
AB	12	9.88095	0.823413	0.81	0.6369*
Error	20	20.2857	1.01429		
Total	41	238.405			

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.6. Prueba de Tukey para Grados Brix en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Orden Original		Orden por Rangos		Intervalos de Diferenciación
	Nº	Promedio	Nº	Promedio	
FACTORES					
A. Concentración	6	12.00	0	7.16	A
	5	11.33	1	7.58	A
	4	10.66	2	8.41	AB
	3	9.66	3	9.66	BC
	2	8.41	4	10.66	CD
	1	7.58	5	11.33	CD
	0	7.16	6	12.00	D
B. Temperatura	2	11.50	0	8.46	A
	1	8.67	1	8.67	A
	0	8.46	2	11.50	B
INTERACCIÓN AB					
	1	6.25	8	5.75	
	2	6.00	2	6.00	
	3	9.25	1	6.25	
	4	8.00	7	7.00	
	5	8.00	4	8.00	
	6	9.25	5	8.00	
	7	7.00	10	8.50	
	8	5.75	11	8.50	
	9	10.00	13	9.00	
	10	8.50	3	9.25	
	11	8.50	6	9.25	
	12	12.00	9	10.00	
	13	9.00	14	10.00	
	14	10.00	16	10.00	
	15	13.00	19	10.50	
	16	10.00	17	11.00	
	17	11.00	20	11.50	
	18	13.00	12	12.00	
	19	10.50	15	13.00	
	20	11.50	18	13.00	
	21	14.00	21	14.00	

Tabla B.7. Análisis de varianza para Grados Brix en el Jarabe durante la deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F Tablas
Réplicas	1	0.0238	0.0238	0.06	
FACTORES					
A. Concentración	6	36.7262	6.1210	14.88	0.0000*
B. Temperatura	2	6.3333	3.1666	7.70	0.0033*
INTERACCIÓN					
AB	12	10.1667	0.8472	2.06	0.0738*
Error	20	8.2261	0.4113		
Total	41	61.4762			

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.8. Prueba de Tukey para Grados Brix en el Jarabe durante la deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*).

Fuente de Variación	Orden Original		Orden por Rangos		Intervalos de Diferenciación
	Nº	Promedio	Nº	Promedio	
FACTORES					
A. Concentración	6	8.00	0	4.91	A
	5	7.25	2	5.83	AB
	4	6.16	4	6.16	BC
	3	6.50	3	6.50	BC
	2	5.83	1	7.00	BCD
	1	7.00	5	7.25	CD
	0	4.91	6	8.00	D
B. Temperatura	2	7.07	0	6.21	A
	1	6.28	1	6.28	A
	0	6.21	2	7.07	B
INTERACCIÓN AB					
	1	5.00	2	4.75	
	2	4.75	1	5.00	
	3	5.00	3	5.00	
	4	5.50	4	5.50	
	5	7.50	8	5.50	
	6	8.00	13	5.50	
	7	6.00	7	6.00	
	8	5.50	9	6.00	
	9	6.00	10	6.00	
	10	6.00	11	6.00	
	11	6.00	14	6.50	
	12	7.50	15	6.50	
	13	5.50	17	6.75	
	14	6.50	16	7.00	
	15	6.50	20	7.00	
	16	7.00	5	7.50	
	17	6.75	12	7.50	
	18	8.00	6	8.00	
	19	8.50	18	8.00	
	20	7.00	19	8.50	
	21	8.50	21	8.50	

Tabla B.9. Análisis de varianza para pH en el Jarabe durante la deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F Tablas
Réplicas	1	0.0342	0.0342	3.69	
FACTORES					
A. Concentración	6	0.1895	0.0315	3.40	0.0177*
B. Temperatura	2	0.3219	0.1609	17.33	0.0000*
INTERACCIÓN					
AB	12	0.2647	0.0220	2.38	0.0420*
Error	20	0.1857	0.0092		
Total	41	0.9961			

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.10. Prueba de Tukey para pH en el Jarabe durante la deshidratación osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*).

Fuente de Variación	Orden Original		Orden por Rangos		Intervalos de Diferenciación
	Nº	Promedio	Nº	Promedio	
FACTORES					
A. Concentración	6	1.88	6	1.88	A
	5	1.95	5	1.95	AB
	4	2.05	2	2.00	AB
	3	2.10	0	2.03	AB
	2	2.00	4	2.05	AB
	1	2.05	1	2.05	AB
	0	2.03	3	2.10	B
B. Temperatura	2	2.07	0	1.88	A
	1	2.07	1	2.07	B
	0	1.88	2	2.07	B
INTERACCIÓN AB					
	1	2.00	19	1.60	
	2	2.00	16	1.70	
	3	2.10	7	1.90	
	4	1.95	4	1.95	
	5	2.10	1	2.00	
	6	2.10	2	2.00	
	7	1.90	8	2.00	
	8	2.00	10	2.00	
	9	2.10	15	2.00	
	10	2.00	18	2.00	
	11	2.10	21	2.00	
	12	2.20	13	2.05	
	13	2.05	20	2.05	
	14	2.10	3	2.10	
	15	2.00	5	2.10	
	16	1.70	6	2.10	
	17	2.15	9	2.10	
	18	2.00	11	2.10	
	19	1.60	14	2.10	
	20	2.05	17	2.15	
	21	2.00	12	2.20	

Tabla B.11. Análisis de varianza para pérdida de peso (g/100g.fi) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F Tablas
Réplicas	1	0.31201	0.31201	0.05	
FACTORES					
A. Concentración	6	2600.87	1300.44	206.93	0.0000*
B. Temperatura	2	240.019	40.0031	6.37	0.0007*
INTERACCIÓN					
AB	12	155.596	12.9663	2.06	0.0734*
Error	20	125.687	6.28434		
Total	41	3122.49			

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.12. Prueba de Tukey para pérdida de peso (g/100g.fi) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Orden Original		Orden por Rangos		Intervalos de Diferenciación
	Nº	Promedio	Nº	Promedio	
FACTORES					
A. Concentración	6	32.3350	1	24.8217	A
	5	30.2367	2	26.1117	AB
	4	29.0083	0	26.6867	AB
	3	28.4133	3	28.4133	ABC
	2	26.1117	4	29.0083	ABC
	1	24.8217	5	30.2367	BC
	0	26.6867	6	32.3350	C
B. Temperatura	2	38.9057	0	20.1693	A
	1	25.6164	1	25.6164	B
	0	20.1693	2	38.9057	C
INTERACCIÓN AB					
	1	15.48	3	14.52	
	2	15.50	1	15.48	
	3	14.52	2	15.50	
	4	24.37	9	21.68	
	5	22.81	5	22.81	
	6	22.81	6	22.81	
	7	25.68	11	23.84	
	8	26.77	4	24.37	
	9	21.68	12	24.61	
	10	25.75	7	25.68	
	11	23.84	10	25.75	
	12	24.61	8	26.77	
	13	26.84	13	26.84	
	14	29.80	14	29.80	
	15	37.80	18	37.02	
	16	37.28	16	37.28	
	17	38.06	15	37.80	
	18	37.02	17	38.06	
	19	39.59	19	39.59	
	20	41.05	20	41.05	
	21	41.51	21	41.51	

Tabla B.13. Análisis de varianza para pérdida de agua (g.agua/100g.fi) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F Tablas
Réplicas	1	10.006	10.006	2.04	
FACTORES					
A. Concentración	6	619.474	103.246	21.08	0.0000*
B. Temperatura	2	3281.01	1640.5	334.96	0.0000*
INTERACCIÓN					
AB	12	85.2331	7.10276	1.45	0.2234*
Error	20	97.9526	4.89763		
Total	41				

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.14. Prueba de Tukey para pérdida de agua (g.agua/100g.fi) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Orden Original		Orden por Rangos		Intervalos de Diferenciación
	Nº	Promedio	Nº	Promedio	
FACTORES					
A. Concentración	6	49.5950	1	35.6683	A
	5	42.8367	0	36.1433	A
	4	42.0467	2	36.3317	A
	3	40.6583	3	40.6583	B
	2	36.3317	4	42.0467	B
	1	35.6683	5	42.8367	BC
	0	36.1433	6	49.5950	C
B. Temperatura	2	52.2679	0	31.6814	A
	1	36.1707	1	36.1707	B
	0	31.6814	2	52.2679	C
INTERACCIÓN AB					
	1	25.45	1	25.45	
	2	33.32	7	25.85	
	3	49.65	4	27.75	
	4	27.75	5	32.60	
	5	32.60	8	32.68	
	6	46.65	2	33.32	
	7	25.85	13	33.64	
	8	32.68	11	34.50	
	9	50.45	10	34.76	
	10	34.76	16	35.52	
	11	34.50	14	36.91	
	12	52.70	19	38.78	
	13	33.64	17	40.30	
	14	36.91	20	42.87	
	15	55.58	6	46.65	
	16	35.52	3	49.65	
	17	40.30	9	50.45	
	18	52.69	18	52.69	
	19	38.78	12	52.70	
	20	42.87	15	55.58	
	21	58.13	21	58.13	

Tabla B.15. Análisis de varianza para ganancia de sólidos (g.sol./100g.fi) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Razón de Varianza	F Tablas
Réplicas	1	13.8978	13.8978	3.01	
FACTORES					
A. Concentración	6	57.0145	28.5073	6.18	0.0081*
B. Temperatura	2	103.923	17.3204	3.75	0.0115*
INTERACCIÓN					
AB	12	97.7535	8.14612	1.77	0.1261*
Error	20	92.2994	4.61497		
Total	41	364.888			

* Significativo $\alpha = 0.05$

Tabla B.16. Prueba de Tukey para ganancia de sólidos (g.sol./100g.fi) de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante la deshidratación osmótica.

Fuente de Variación	Orden Original		Orden por Rangos		Intervalos de Diferenciación
	Nº	Promedio	Nº	Promedio	
FACTORES					
A. Concentración	6	14.2617	0	9.4583	A
	5	12.6017	2	10.2200	AB
	4	13.0383	1	10.8467	AB
	3	12.2433	3	12.2433	AB
	2	10.2200	5	12.6017	AB
	1	10.8467	4	13.0383	AB
	0	9.4583	6	14.2617	B
B. Temperatura	2	13.3621	1	10.5550	A
	1	10.5550	0	11.5129	AB
	0	11.5129	2	13.3621	B
INTERACCIÓN AB					
	1	9.98	1	9.98	
	2	12.25	16	9.37	
	3	11.34	10	6.92	
	4	10.39	8	6.54	
	5	10.82	21	16.61	
	6	12.70	19	15.99	
	7	13.10	18	15.68	
	8	6.54	13	13.46	
	9	10.92	7	13.10	
	10	6.92	14	13.07	
	11	10.66	6	12.70	
	12	12.30	17	12.39	
	13	13.46	12	12.30	
	14	13.07	2	12.25	
	15	11.85	15	11.85	
	16	9.37	20	11.63	
	17	12.39	3	11.34	
	18	15.68	9	10.92	
	19	15.99	5	10.82	
	20	11.63	11	10.66	
	21	16.61	4	10.39	

Tabla B.17. Resumen de Resultados para la Evaluación Sensorial en Base a Atributos para Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) procedentes de deshidratación osmótica y secados convencionalmente.

Tratamientos	Textura ¹	Dulzor ²	Ácido ²
330	2,7	3,9	1,5
524	3,3	3,7	2,6
218	1,6	3,3	1,3
674	3,4	3	1,3
149	1,9	1,5	1,4
417	3,7	3,3	2,4
701	1,8	4,3	1,3
Total	2.63	3.29	1.69

Tabla B.18. Resumen de Resultados para la Evaluación Sensorial en base al Nivel de Aceptabilidad (Grado de Satisfacción) para Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) procedentes de deshidratación osmótica y secados convencionalmente.

Tratamientos	Textura ¹	Dulzor ²	Ácido ²
330	2,4	2	2
524	4,3	3,9	3,9
218	2,4	2,1	2,1
674	4,3	3,8	3,9
149	1,9	2	2,2
417	4,4	4,5	4,5
701	2,1	1,9	2,2
Total	3,11	2,89	2,97

ANEXO C

GRÁFICAS DE CINÉTICA EN LA DO

Figura C.1. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a0b0 (50 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

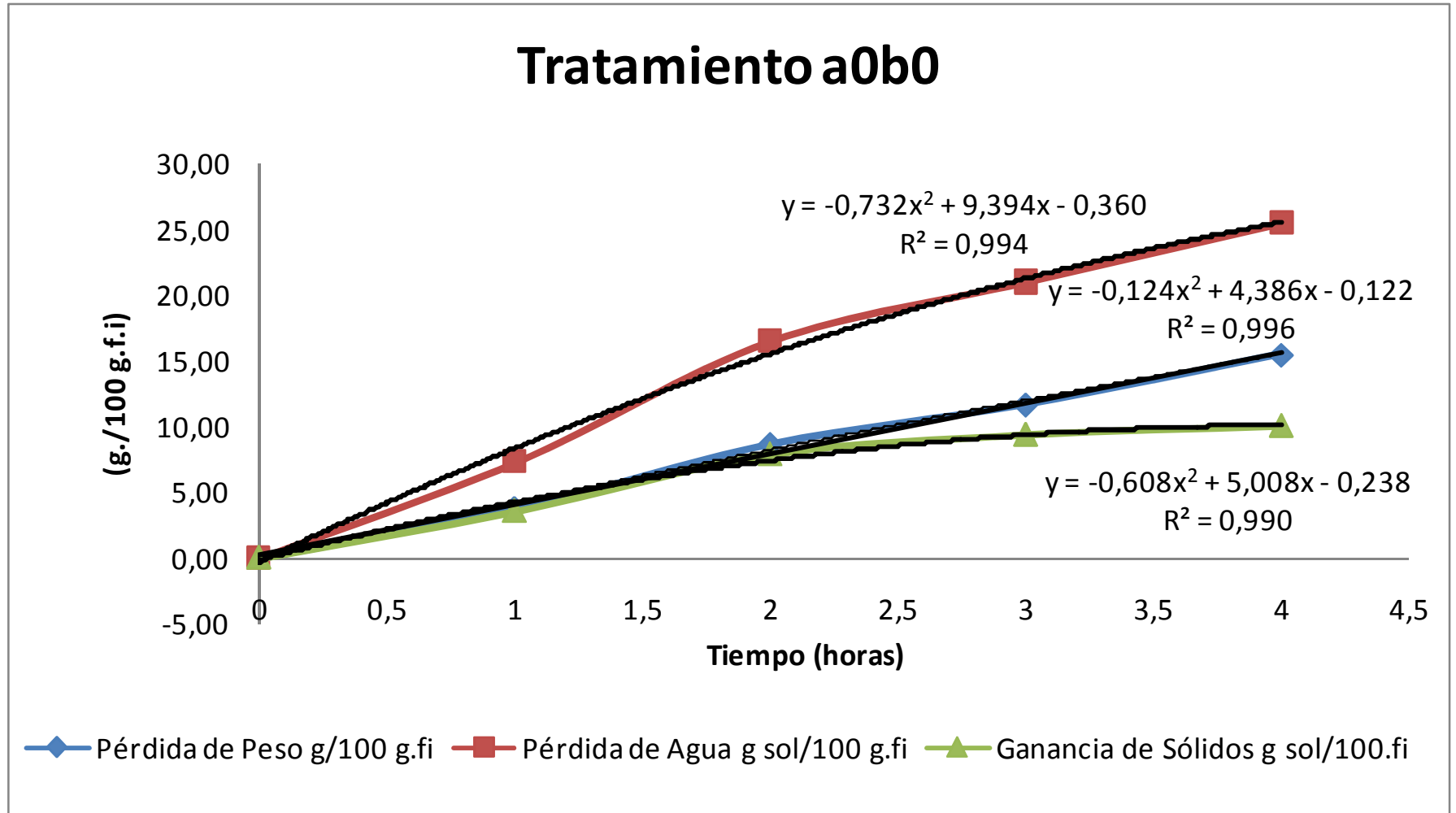


Figura C.2. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a0b1 (50 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

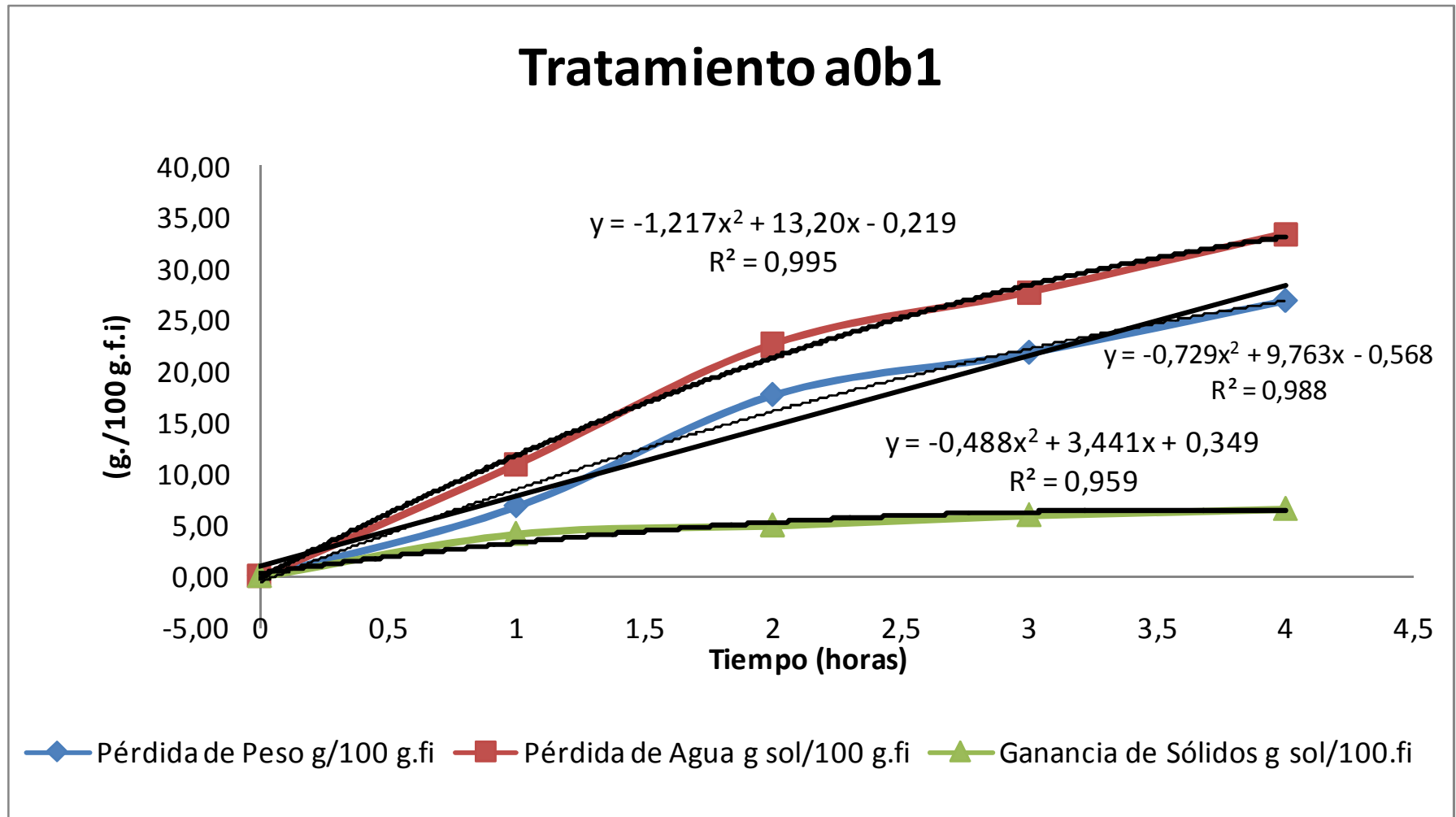


Figura C.3. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a0b2 (50 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

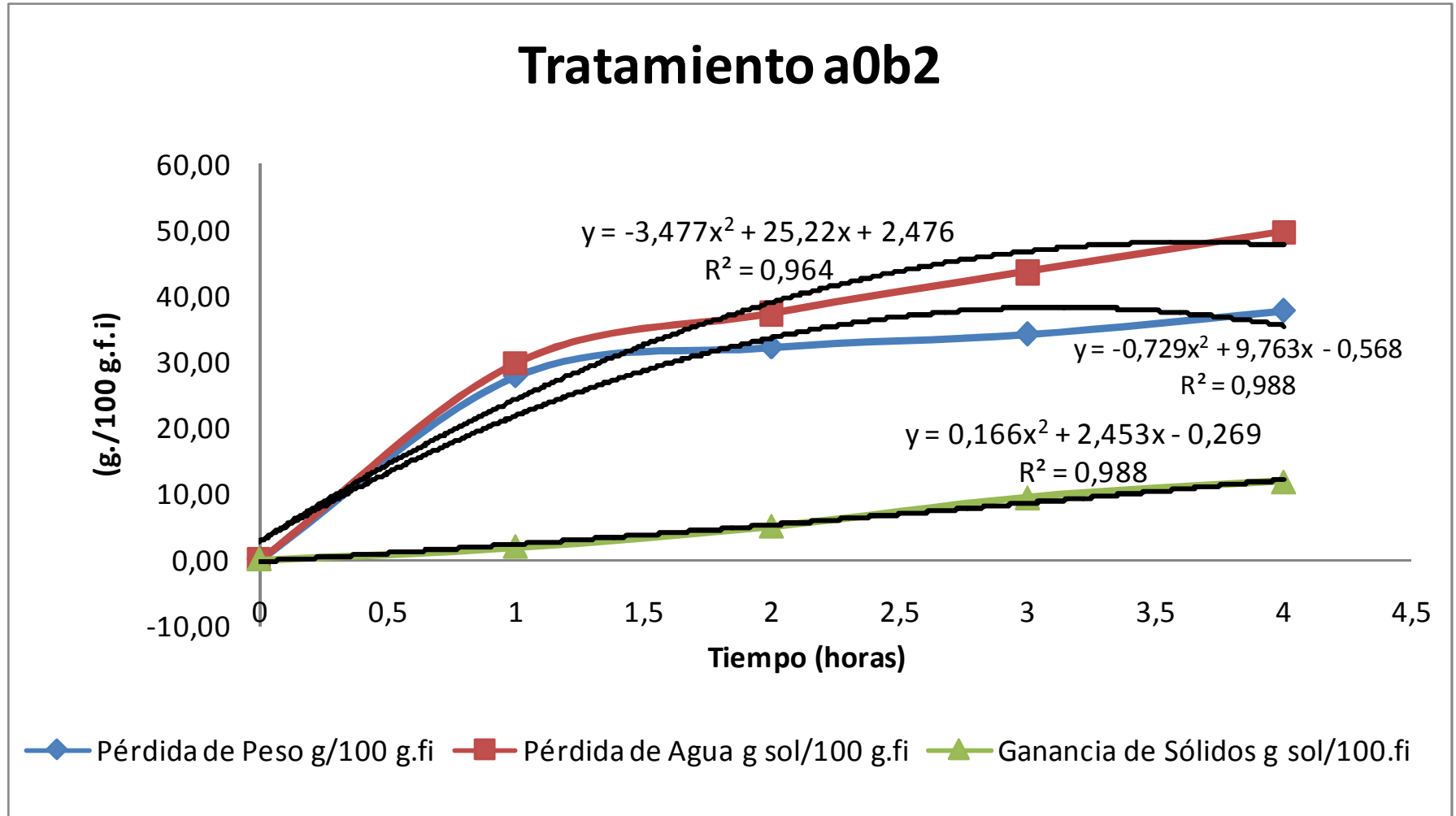


Figura C.4. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a1b0 (53 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

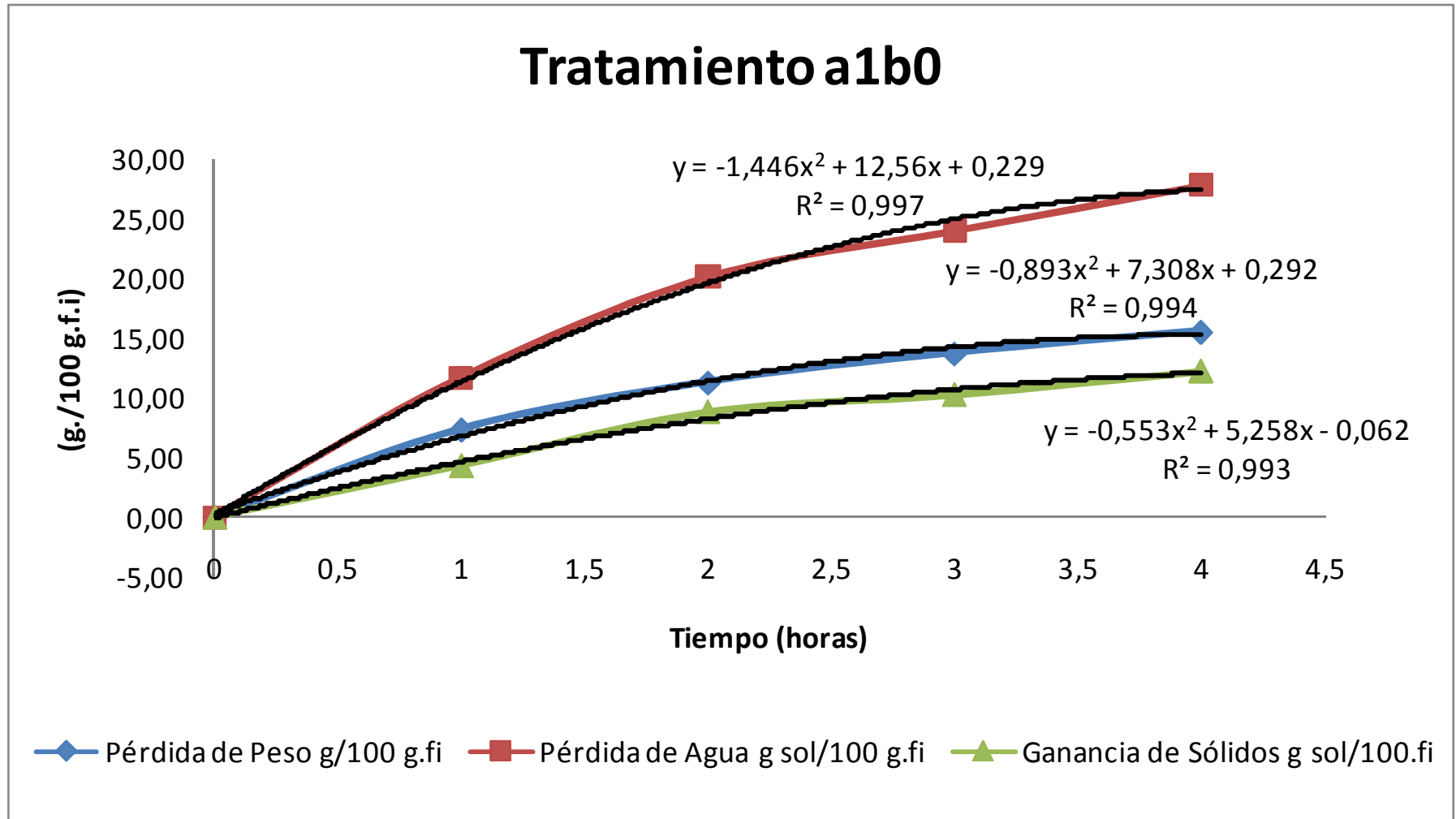


Figura C.5. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a1b1 (53 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

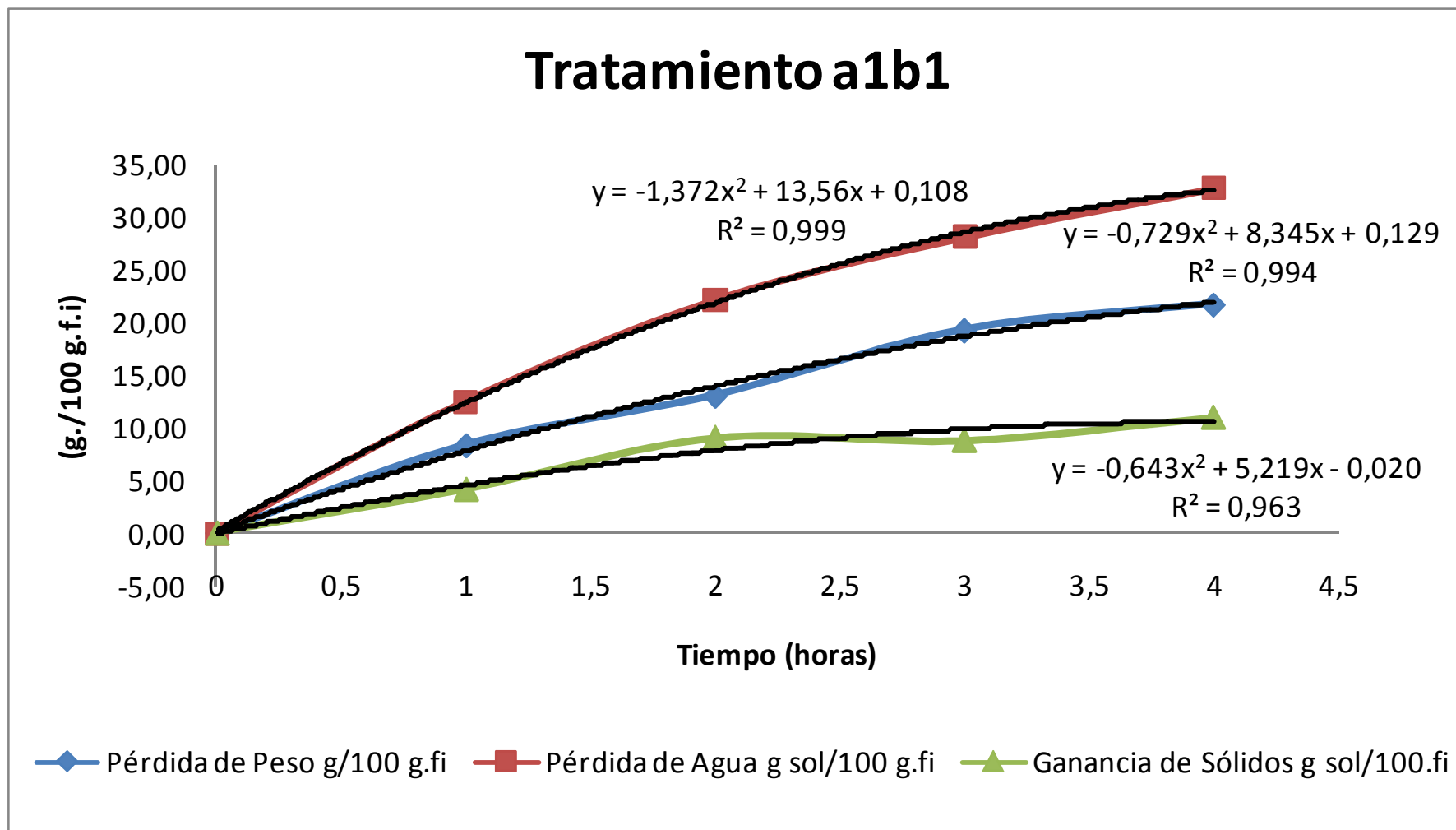


Figura C.6. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a1b2 (53 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

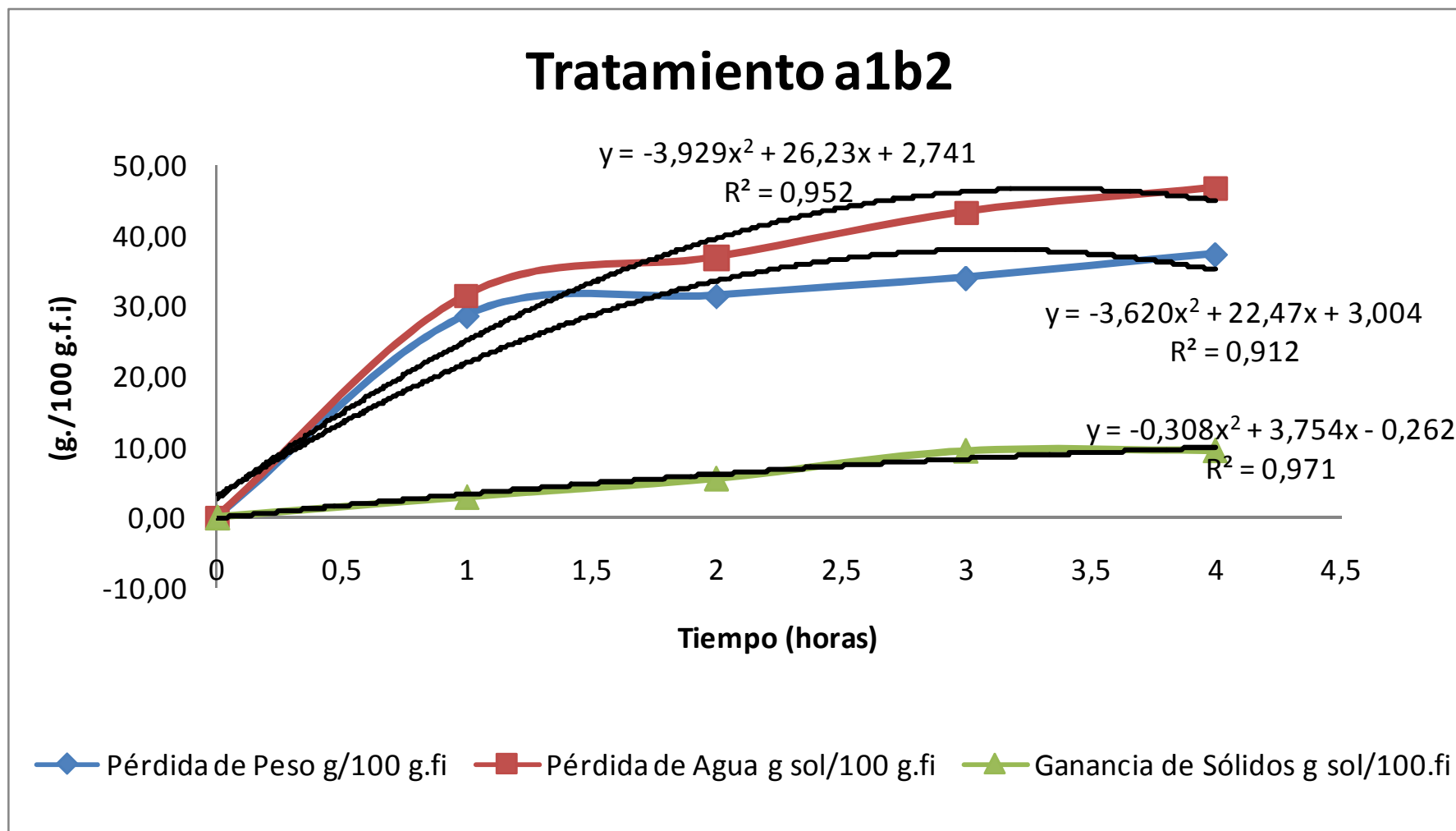


Figura C.7. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a2b0 (56 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

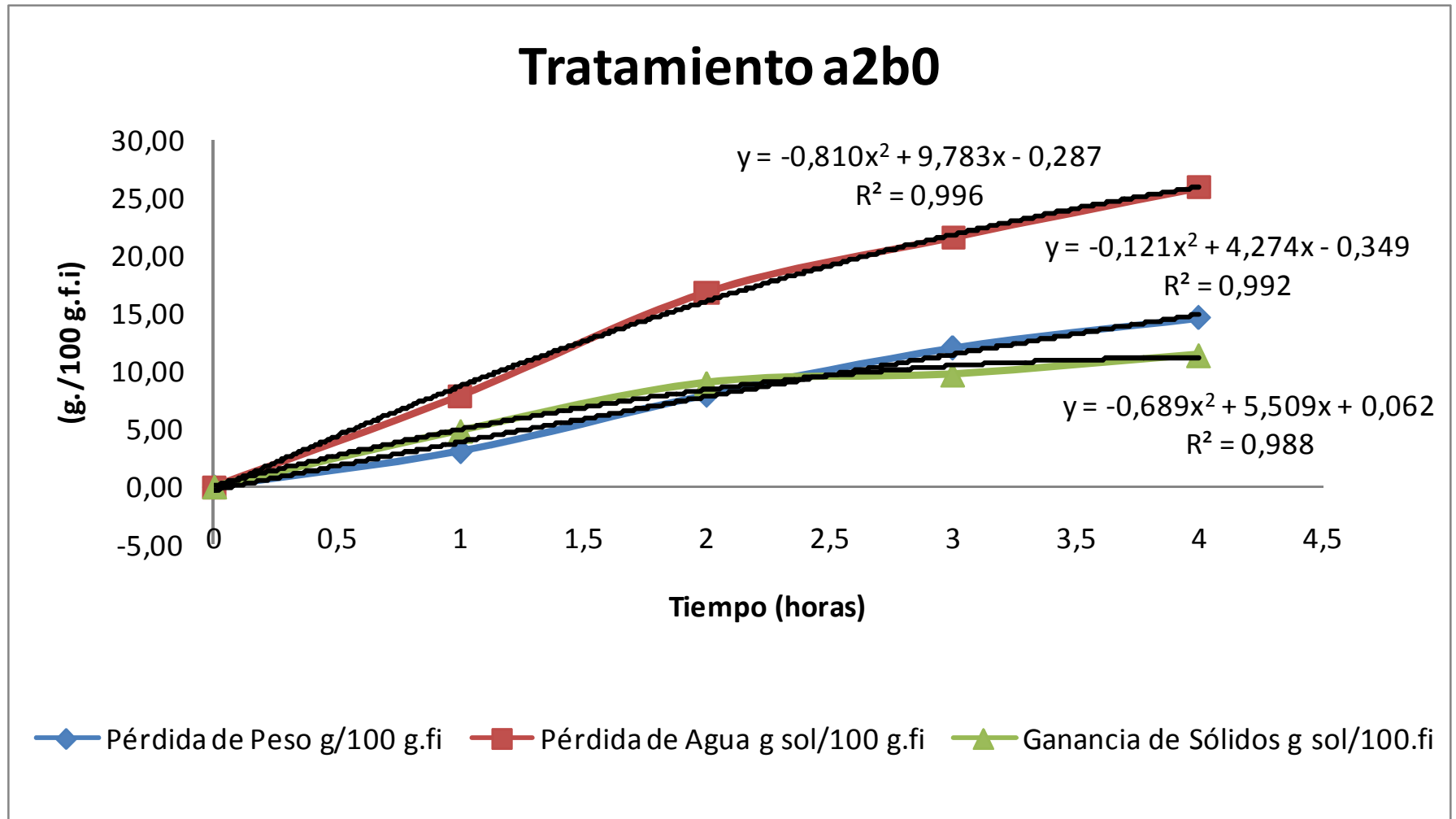


Figura C.8. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a2b1 (56 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

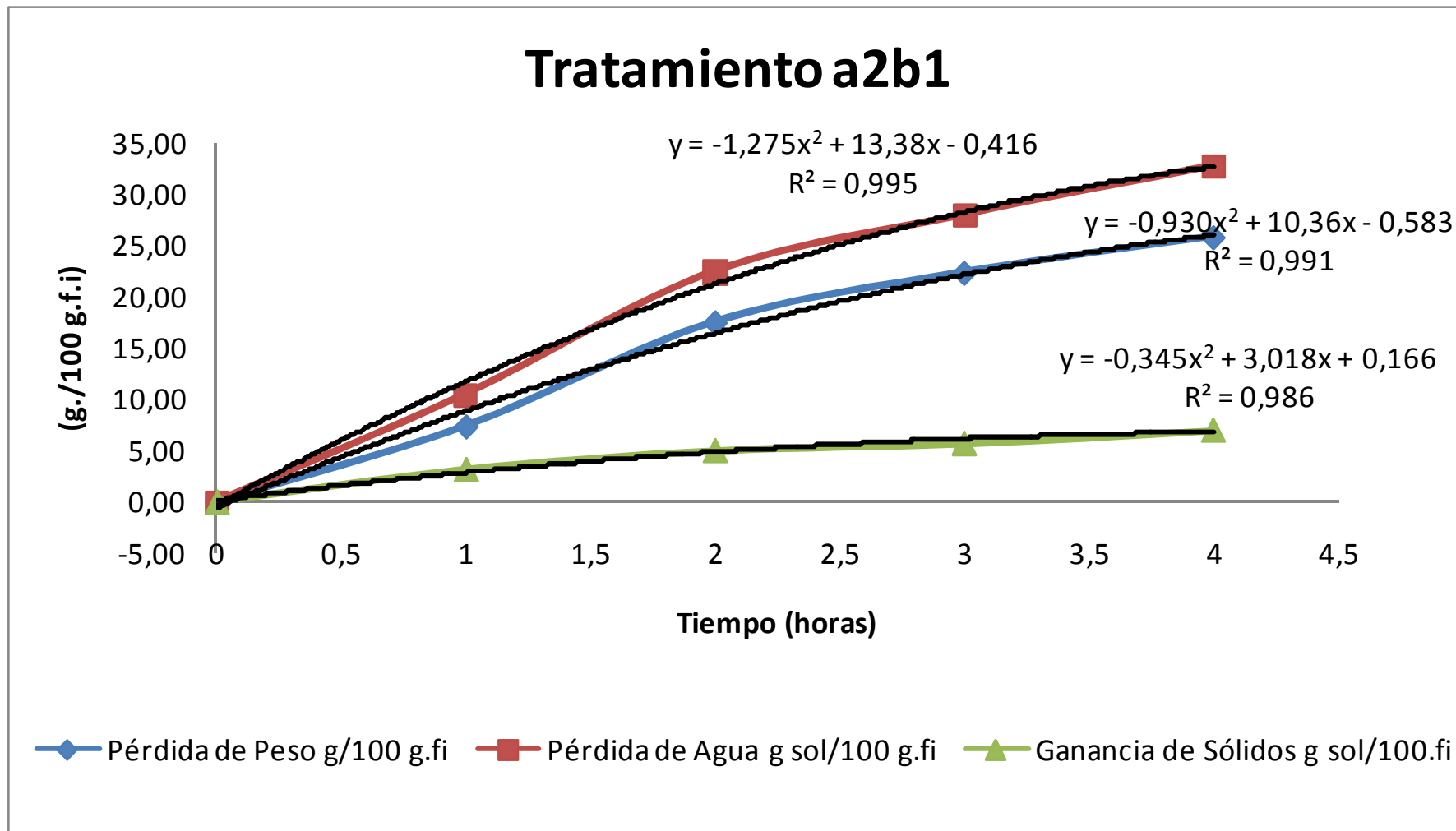


Figura C.9. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a2b2 (56 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

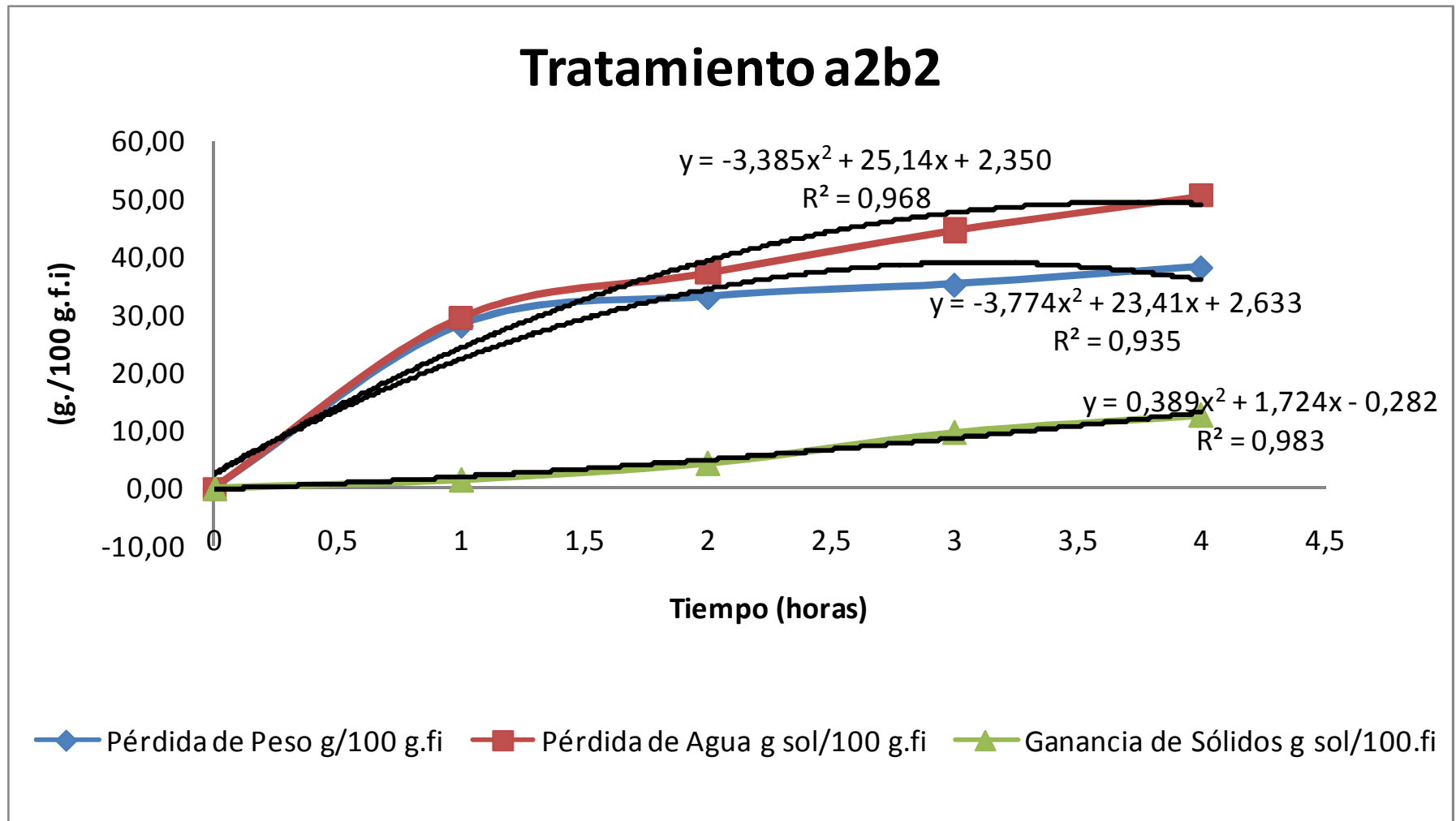


Figura C.10. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
Tratamiento a3b0 (59 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

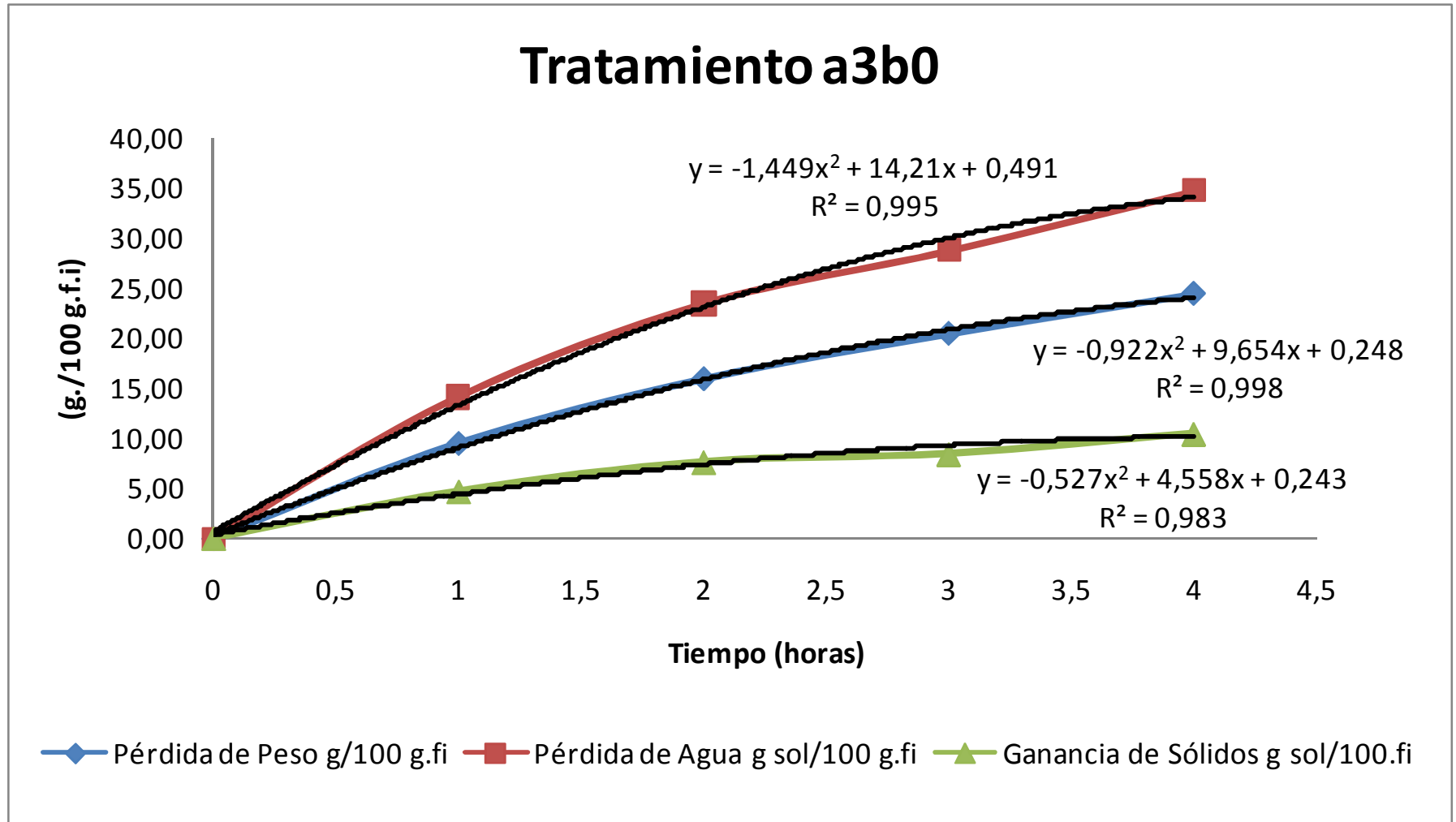


Figura C.11. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
Tratamiento a3b1 (59 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

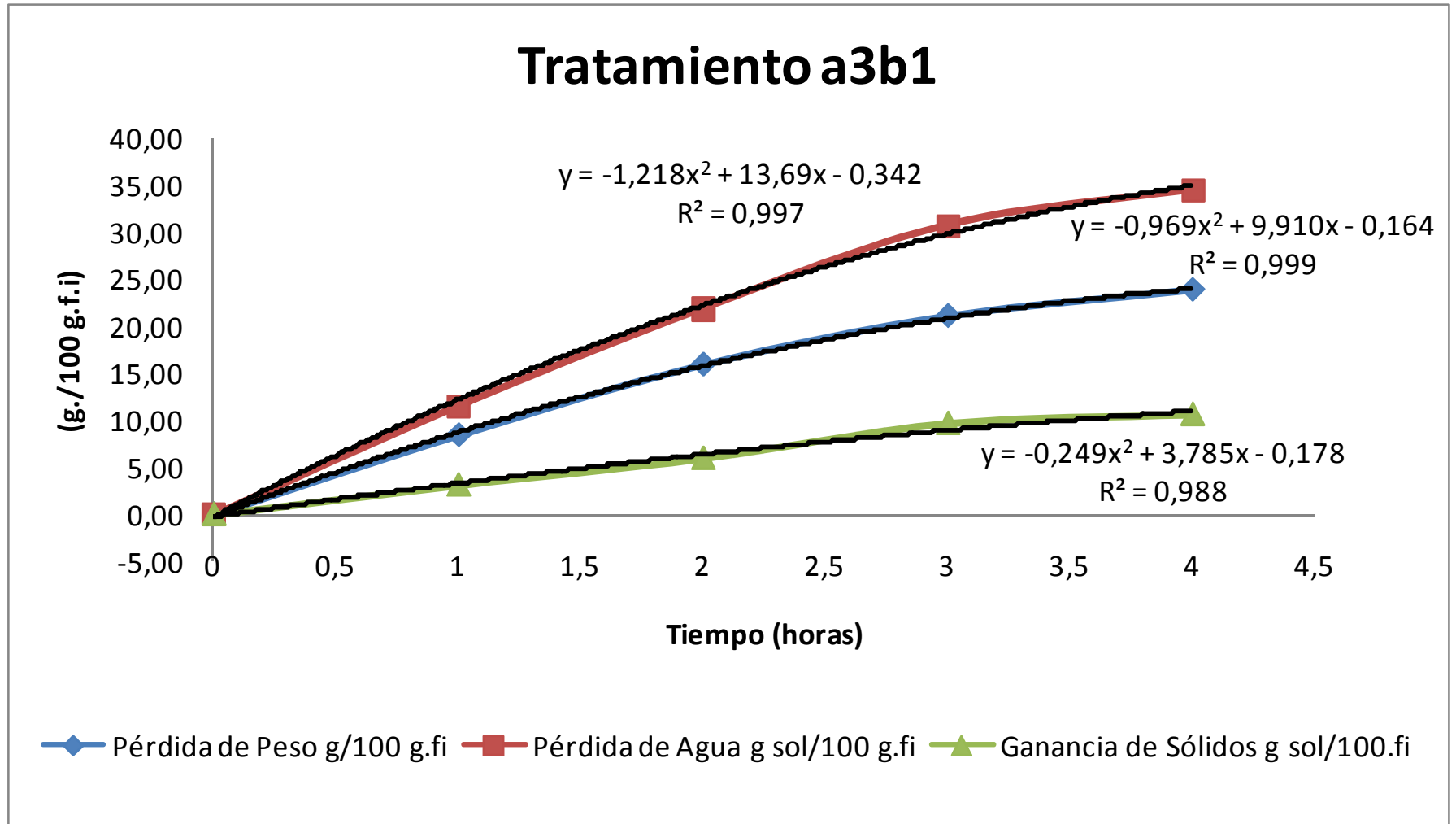


Figura C.12. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a3b2 (59 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

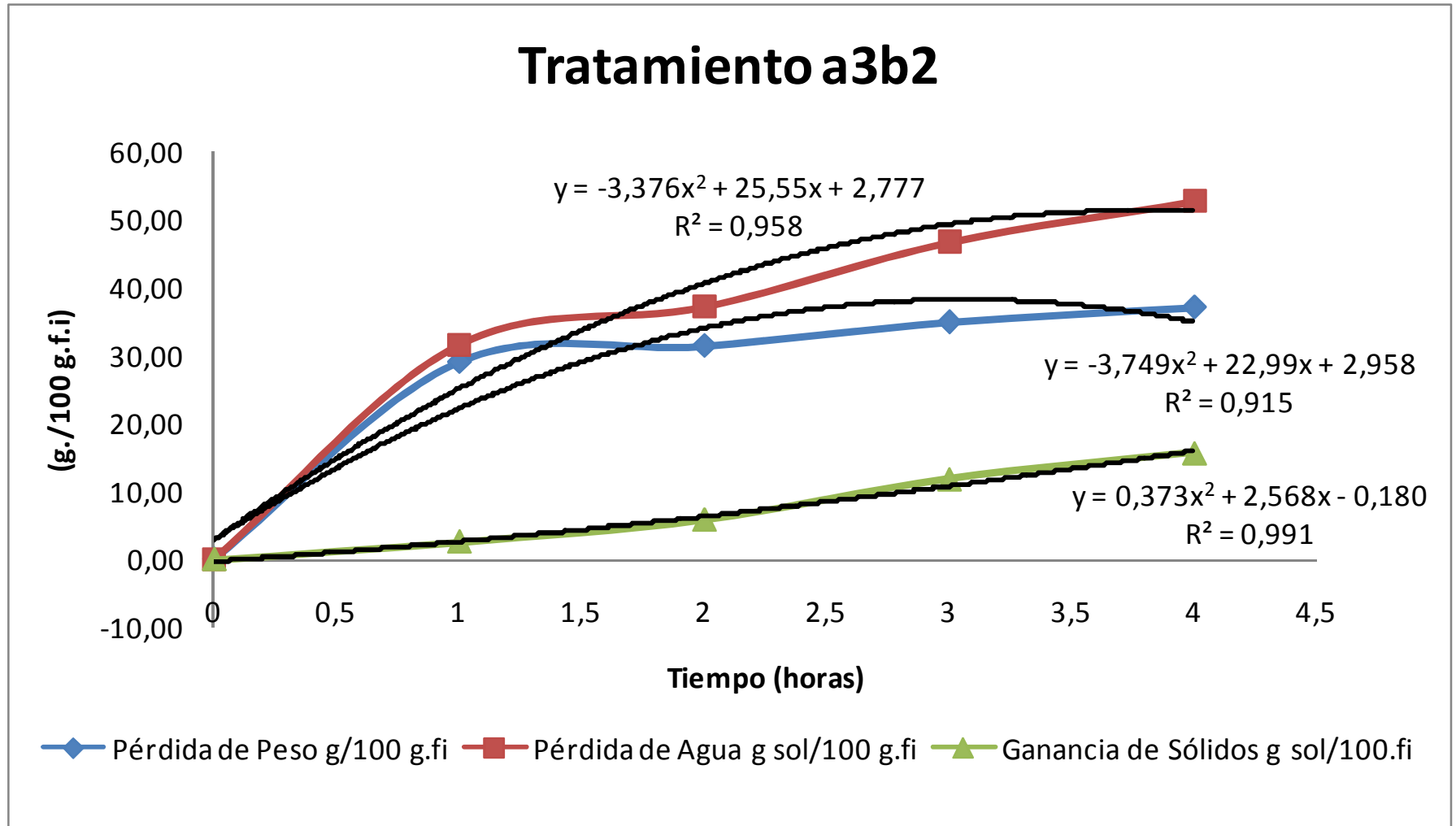


Figura C.13. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*)
 Tratamiento a4b0 (62 ° Brix y Temperatura Ambiente) Promedio

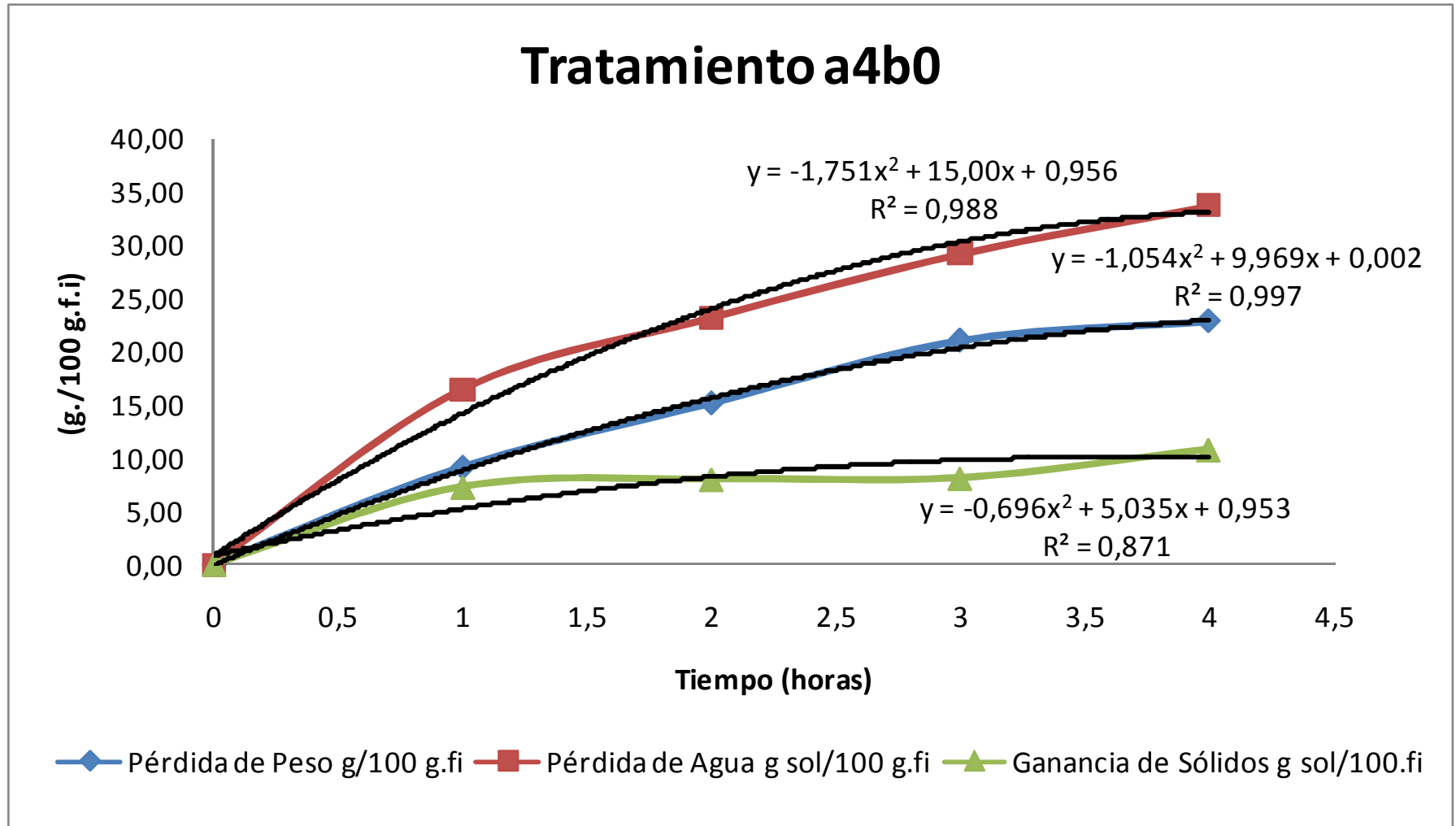


Figura C.14. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
Tratamiento a4b1 (62 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

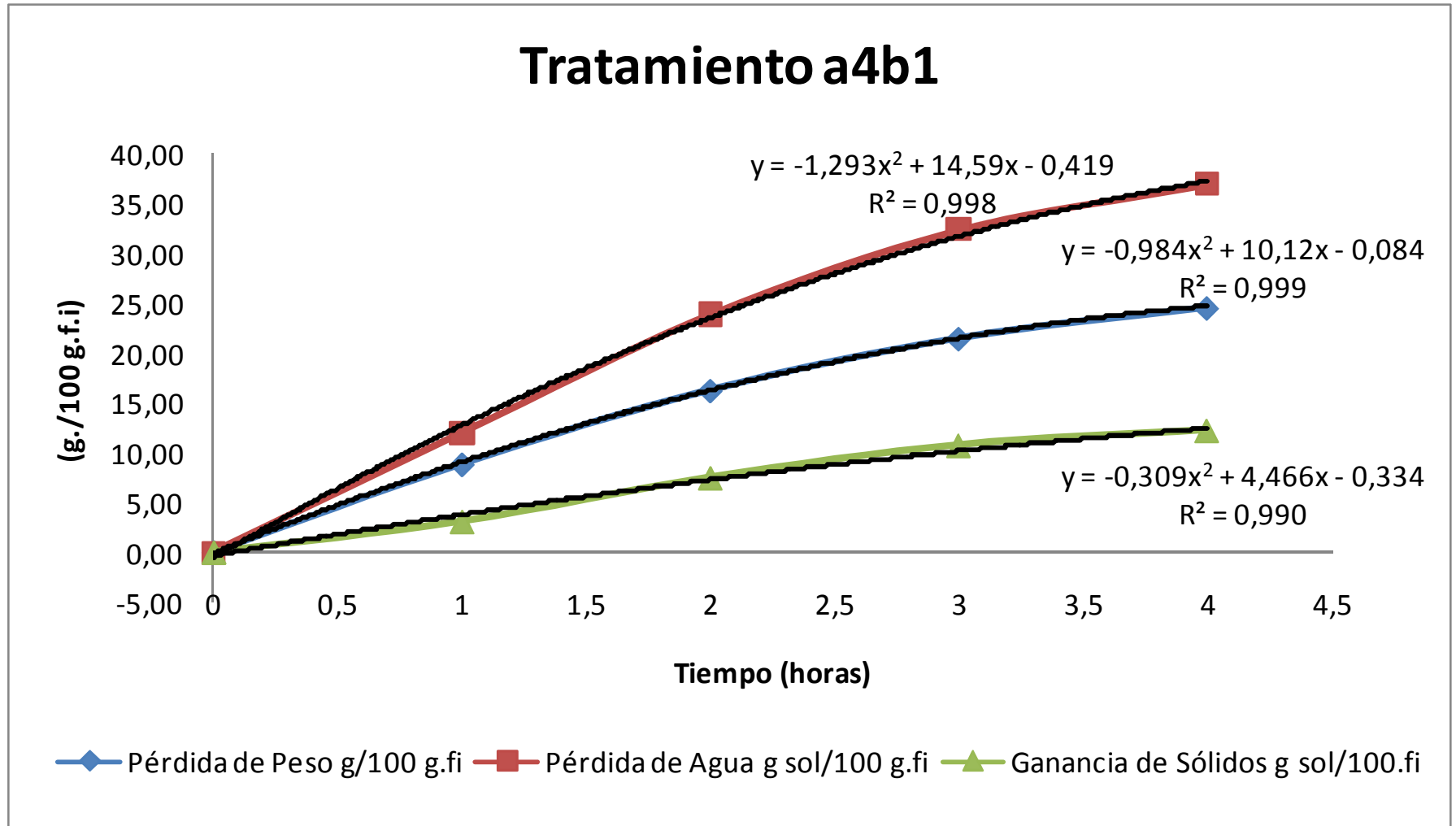


Figura C.15. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
Tratamiento a4b2 (62 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

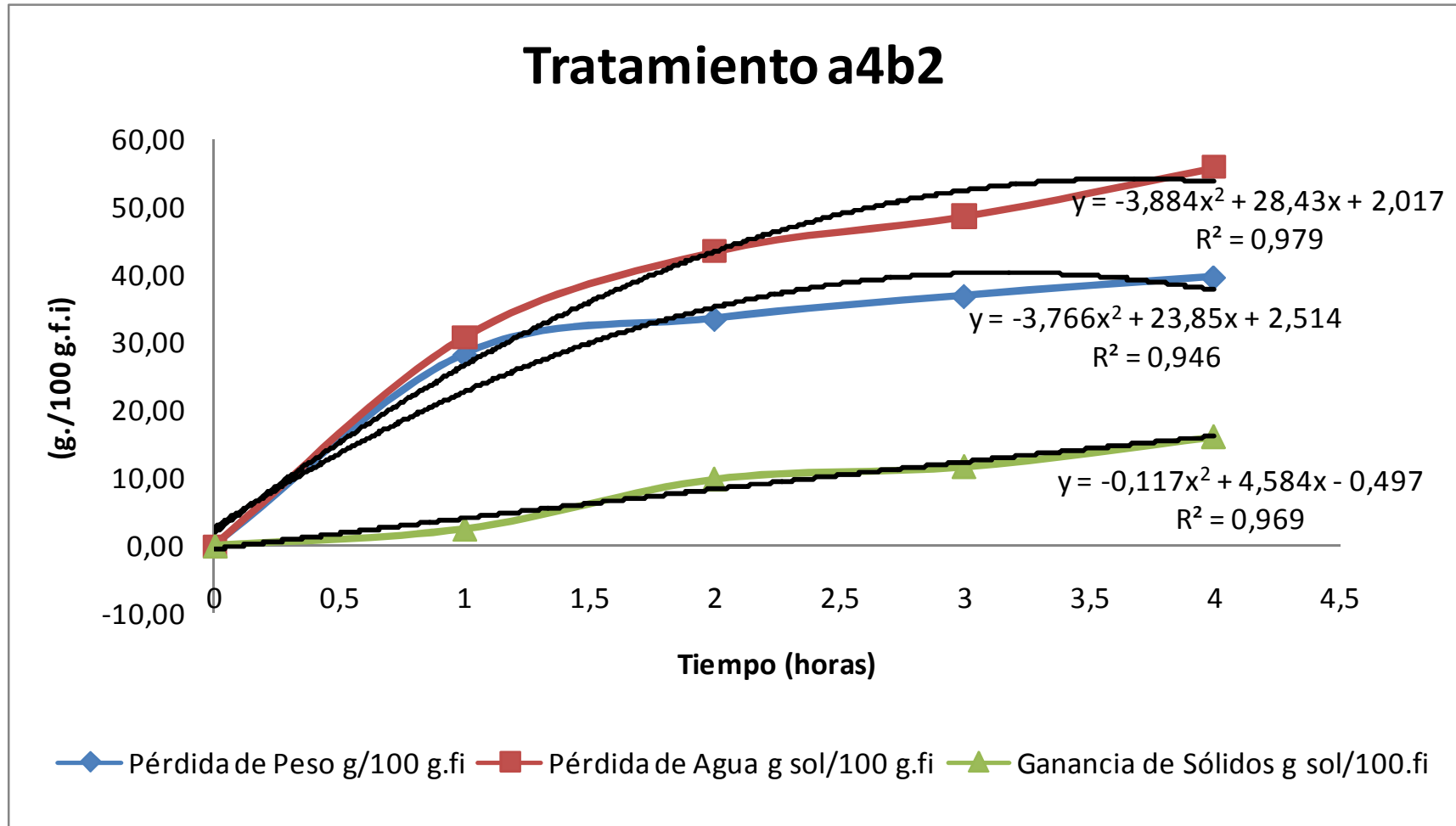


Figura C.16. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
Tratamiento a5b0 (65 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

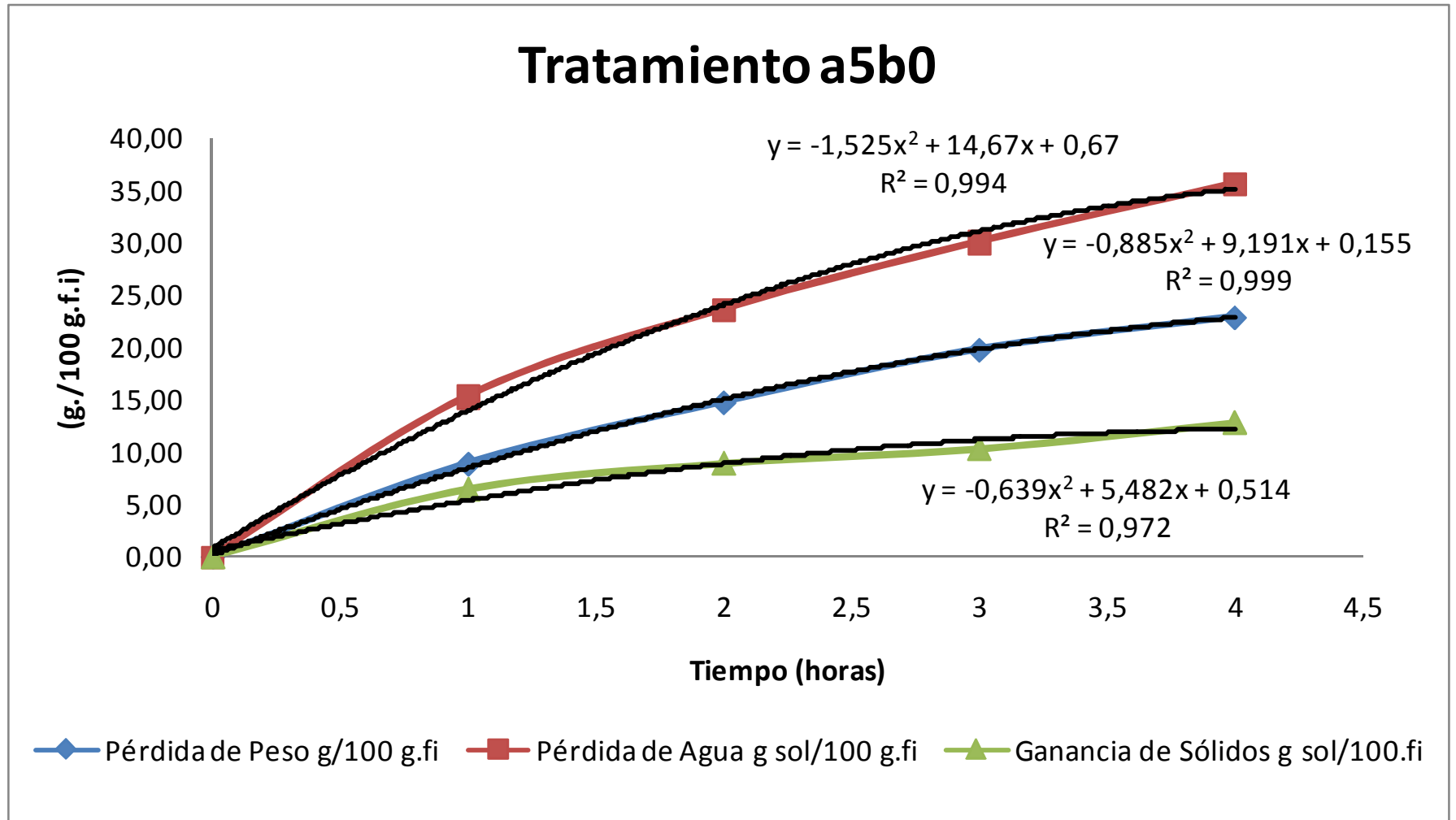


Figura C.17. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*)
 Tratamiento a5b1 (65 ° Brix y Temperatura de 35 °C) Promedio

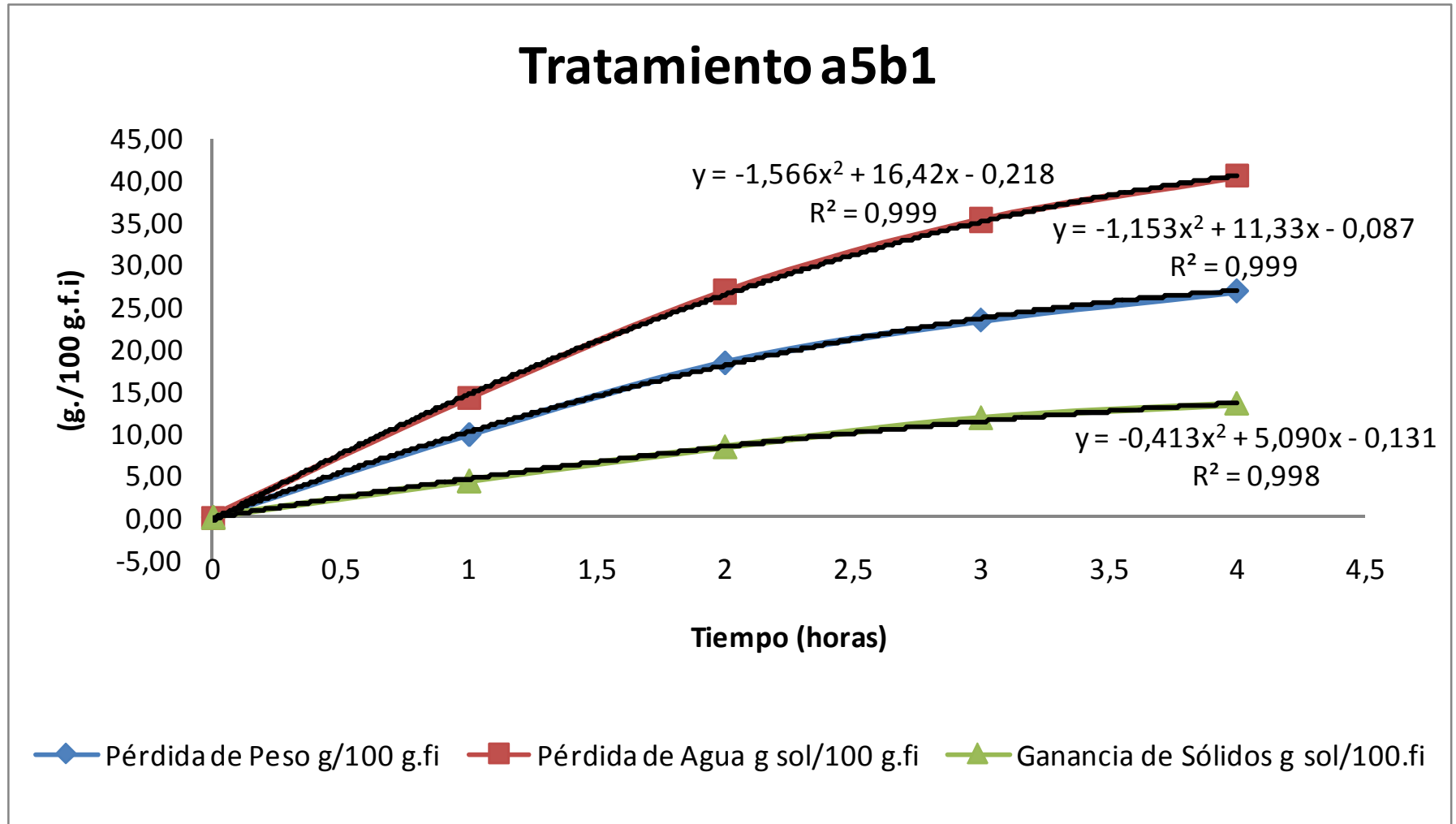


Figura C.18. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
 Tratamiento a5b2 (65 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

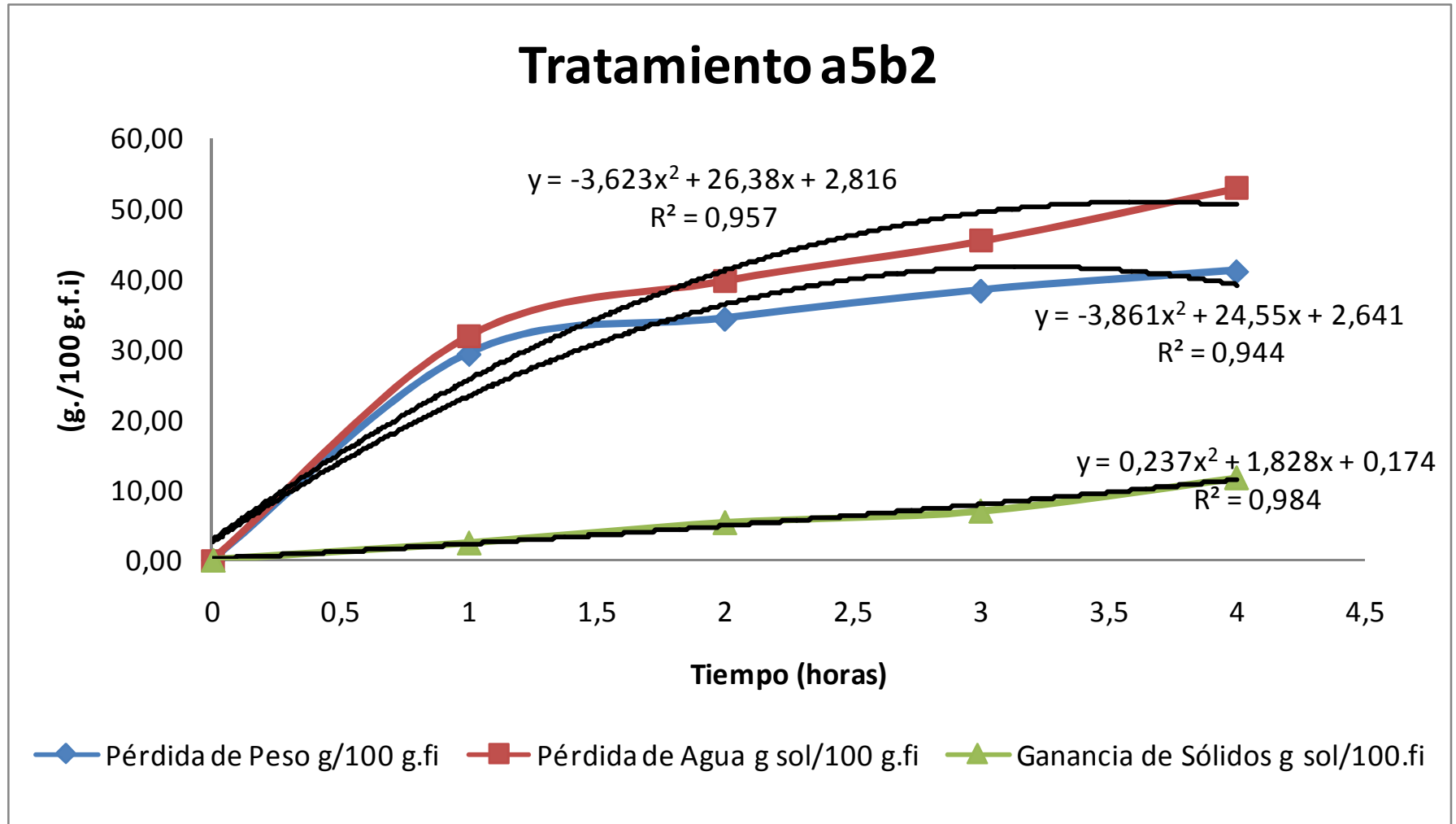


Figura C.19. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
Tratamiento a6b0 (68 ° Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

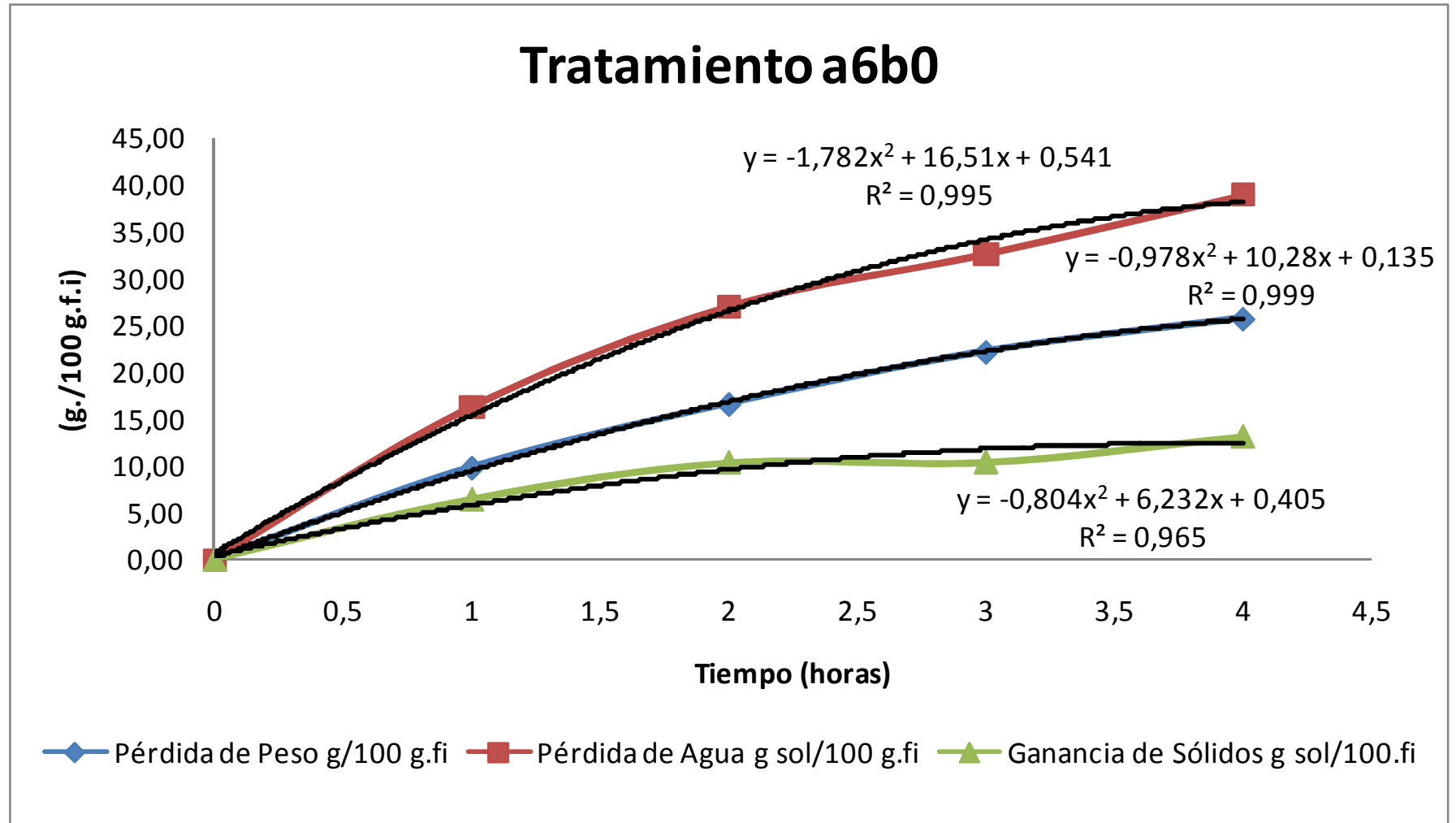


Figura C.20. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam)
Tratamiento a6b1 (68 ° Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

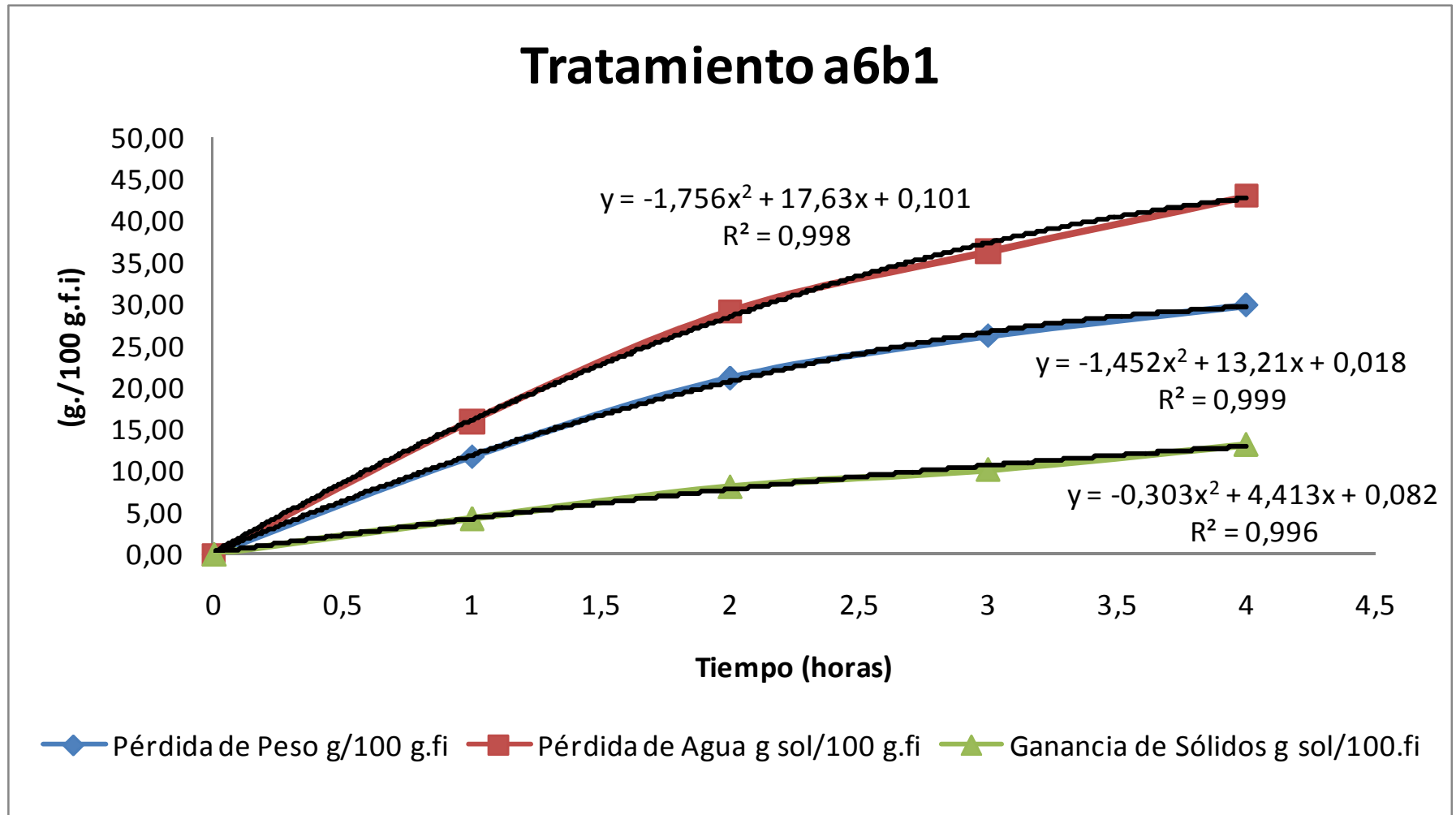


Figura C.21. Cinética de Deshidratación Osmótica de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*)
 Tratamiento a6b2 (68 ° Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

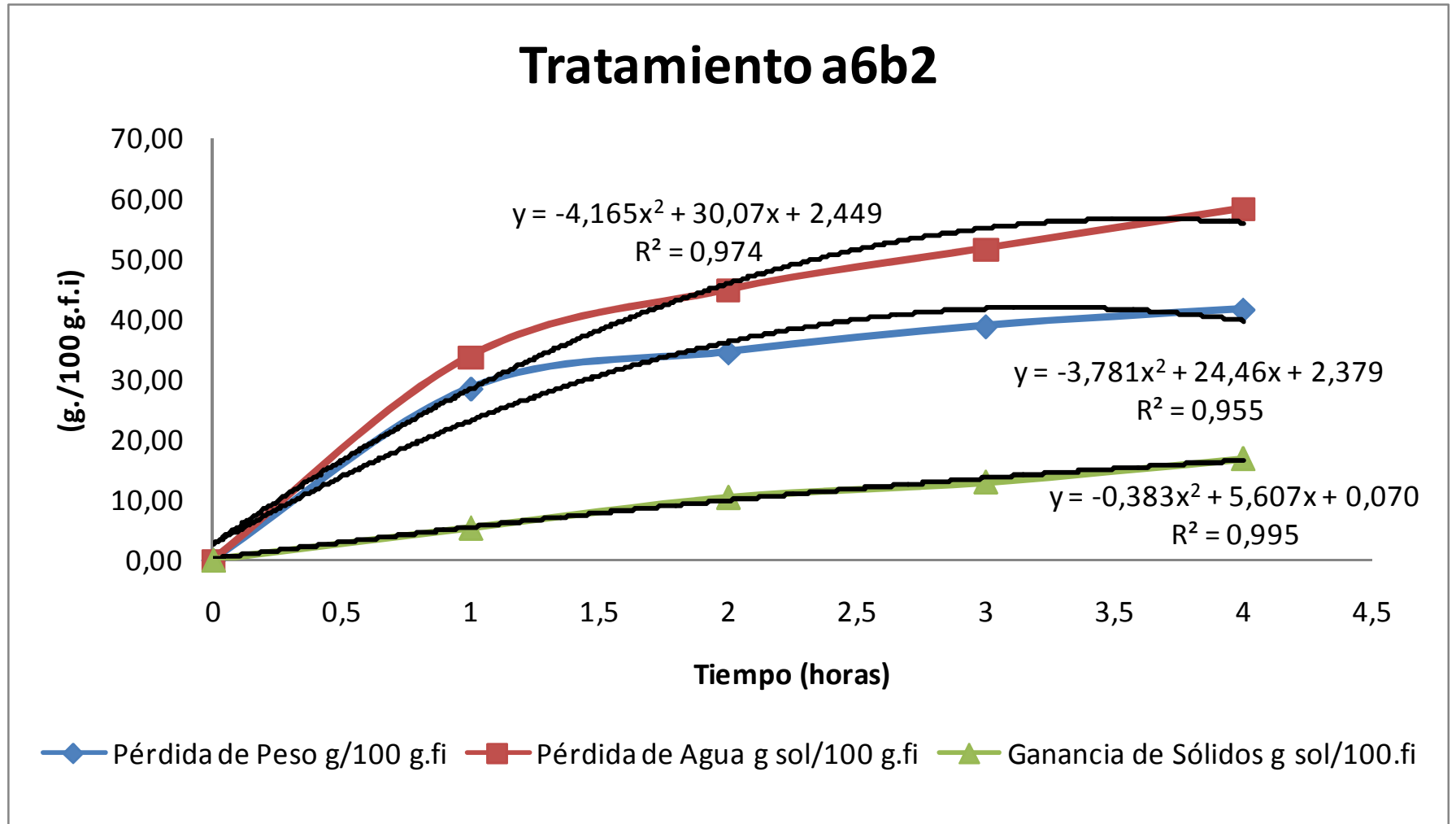


Figura C.22. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a0b0 (50 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

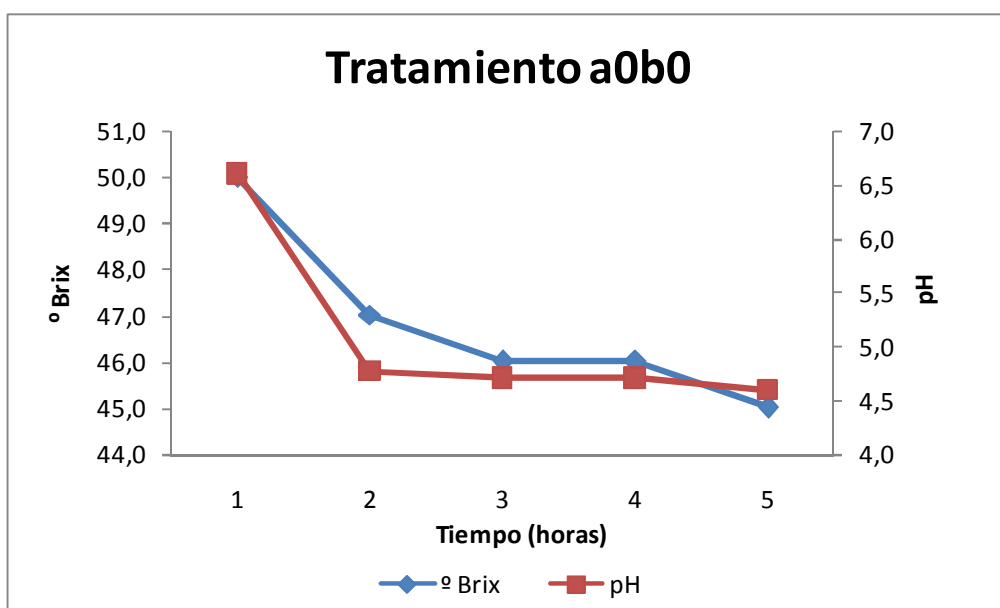


Figura C.23. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a0b1 (50 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

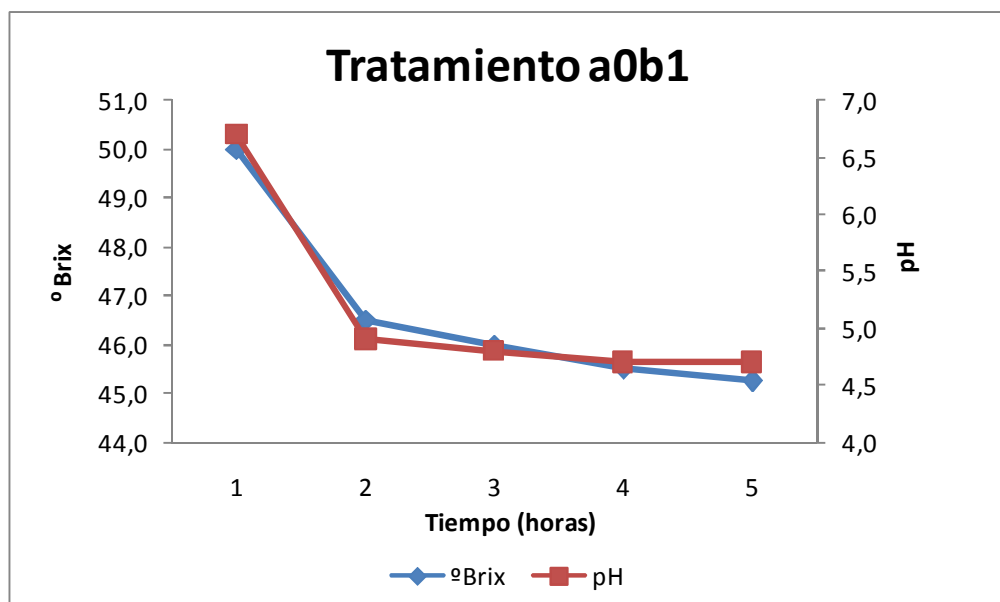


Figura C.24. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a0b2 (50 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

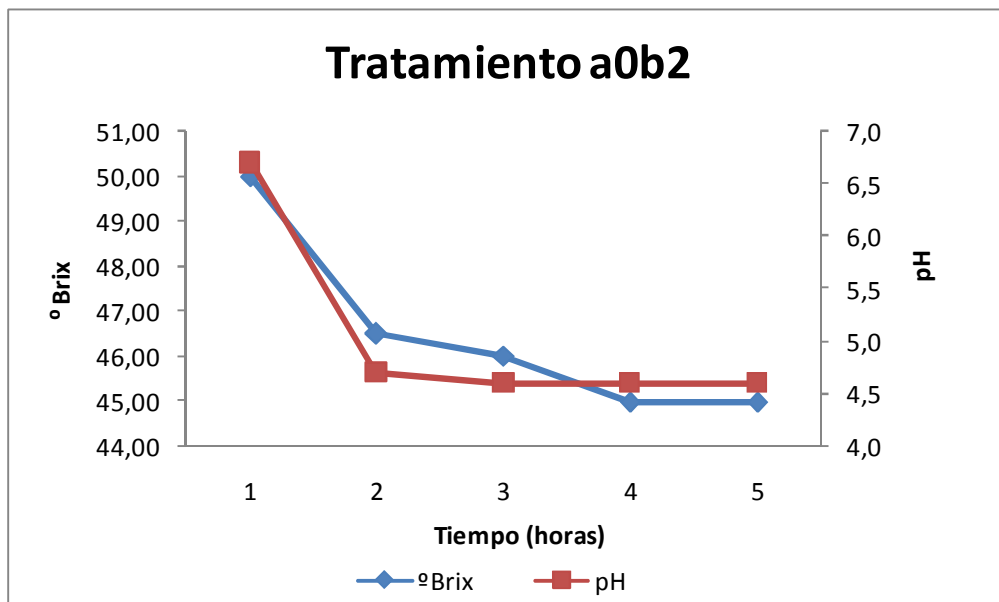


Figura C.25. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a1b0 (53 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

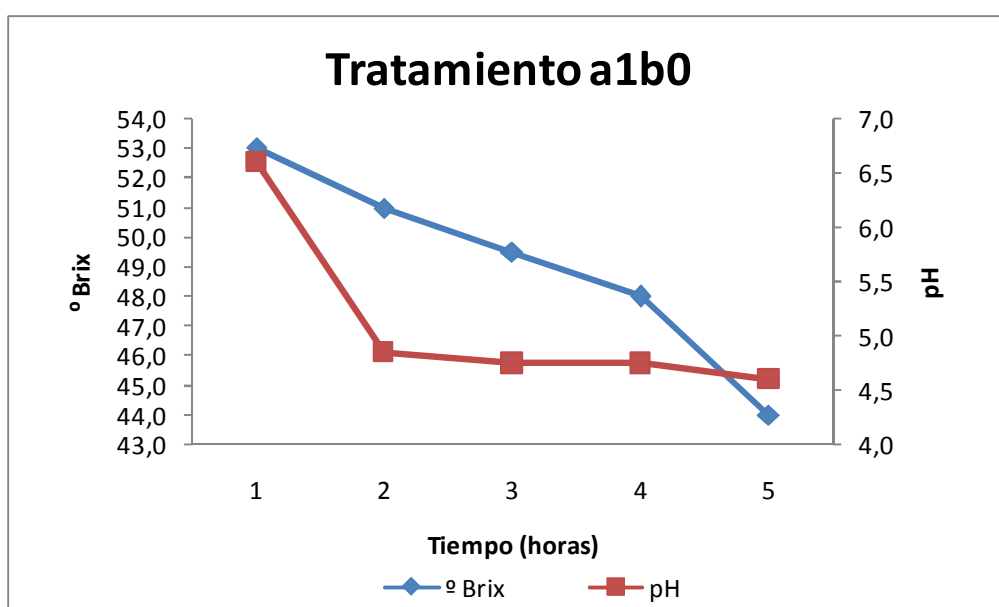


Figura C.26. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a1b1 (53 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

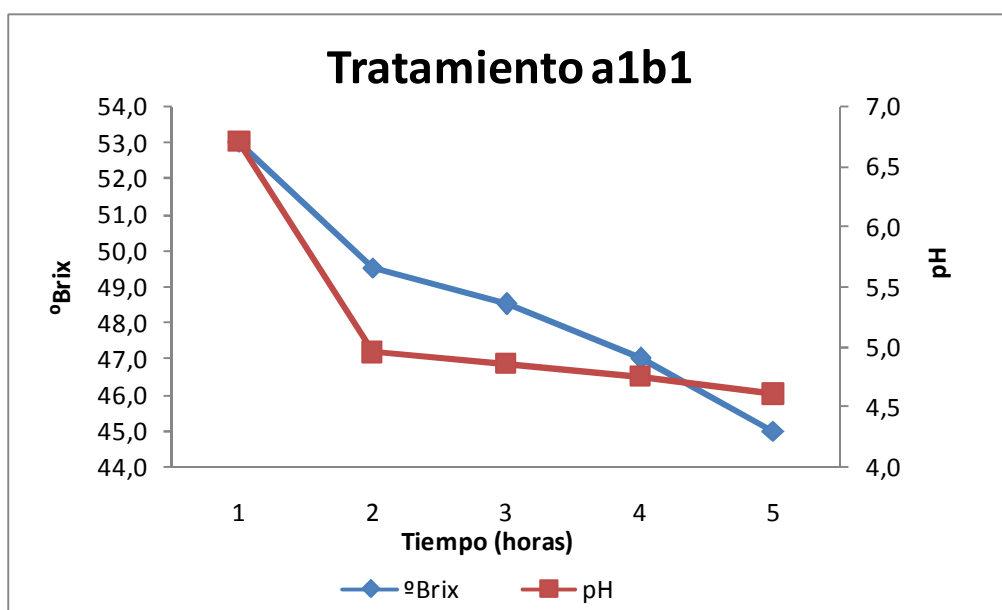


Figura C.27. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a1b2 (53 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

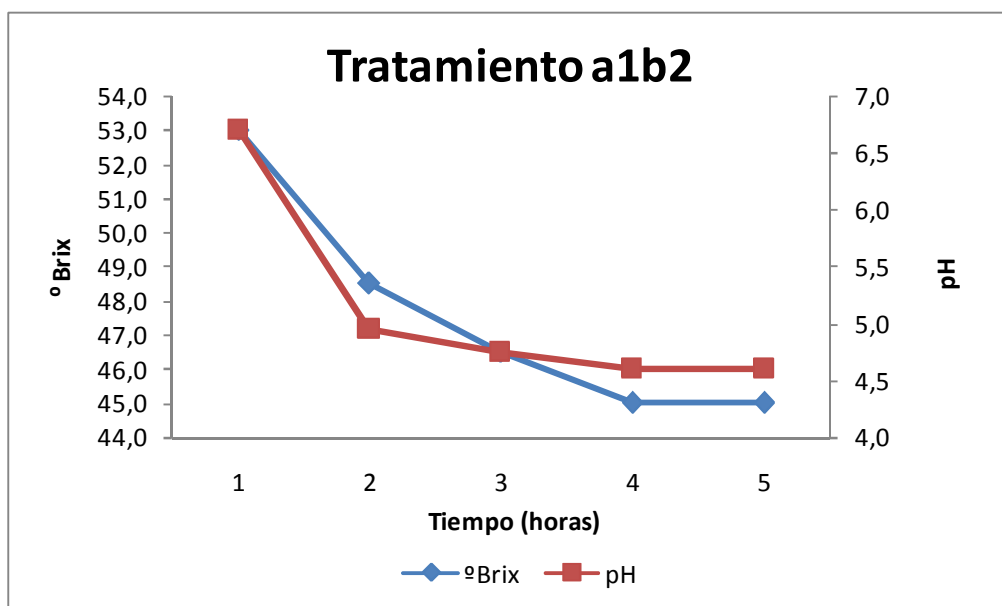


Figura C.28. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a2b0 (56 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

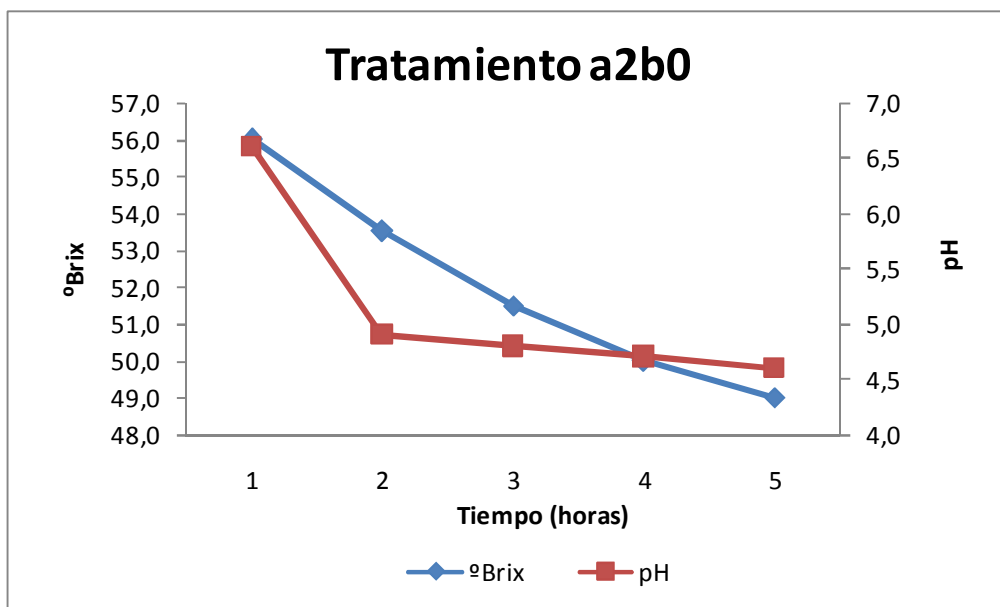


Figura C.29. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a2b1 (56 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

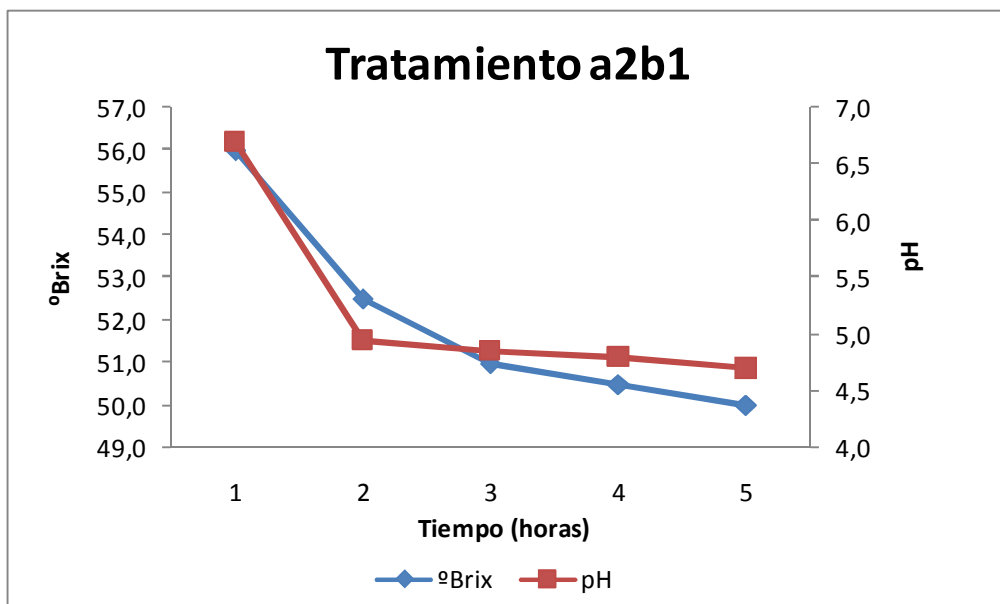


Figura C.30. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a2b2 (56 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

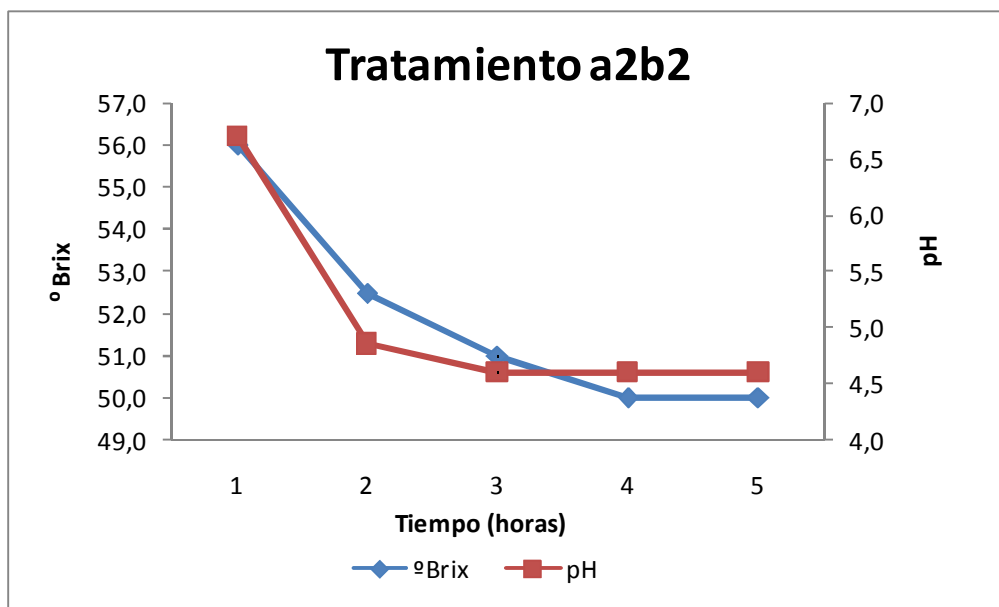


Figura C.31. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a3b0 (59 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

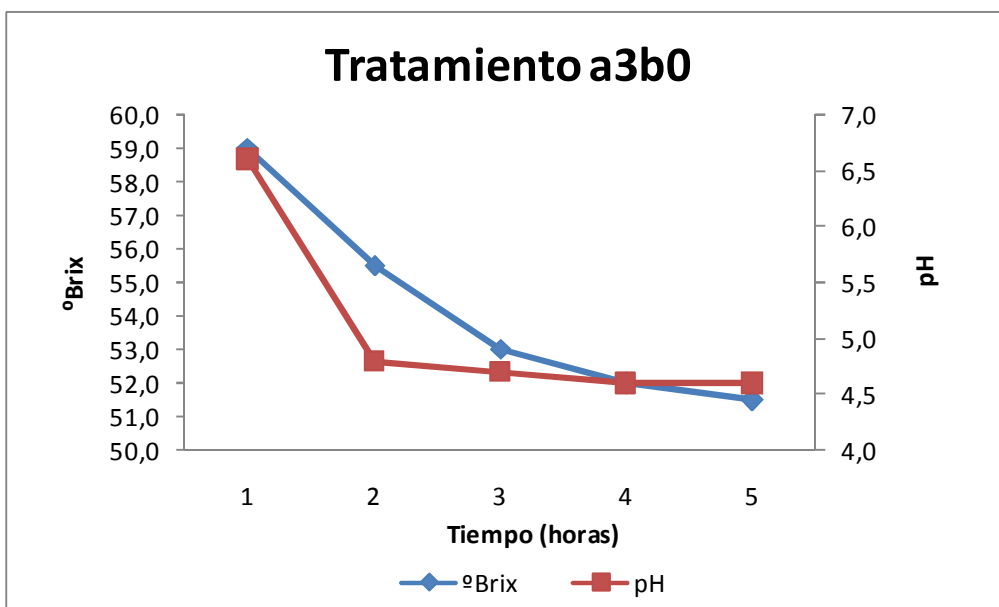


Figura C.32. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a3b1 (59 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

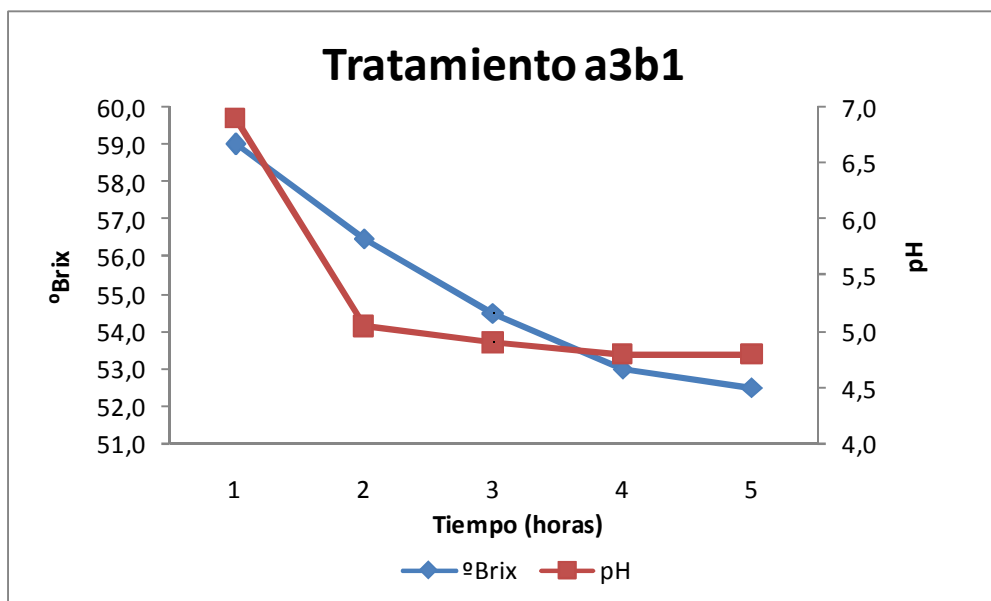


Figura C.33. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a3b2 (59 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

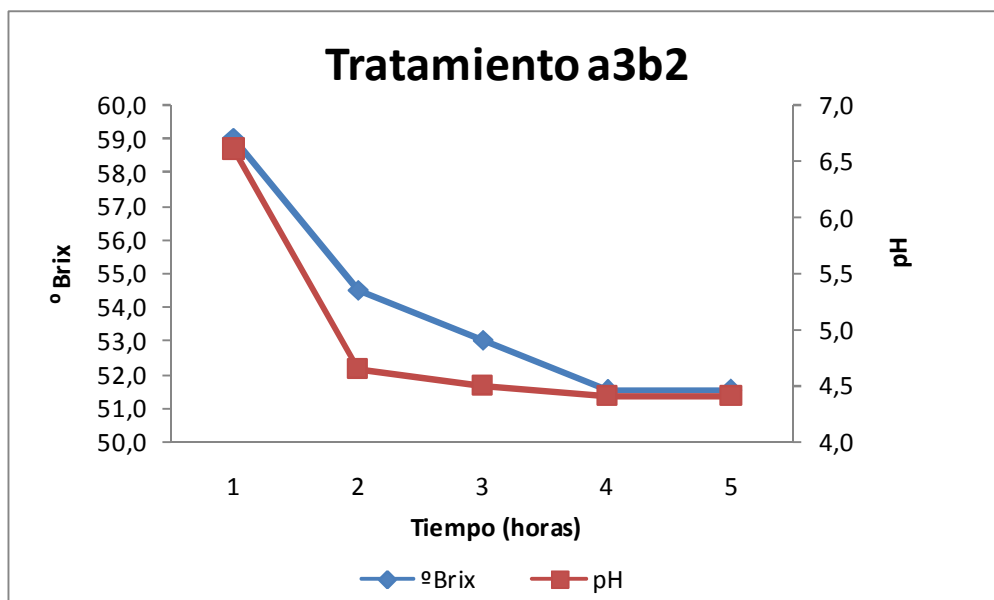


Figura C.34. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a4b0 (62 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

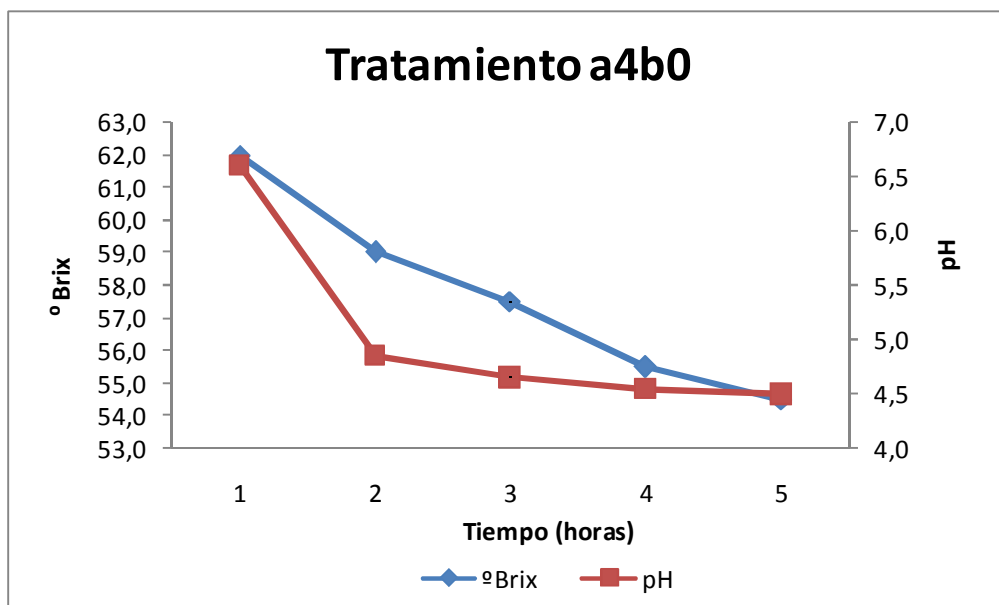


Figura C.35. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a4b1 (62 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

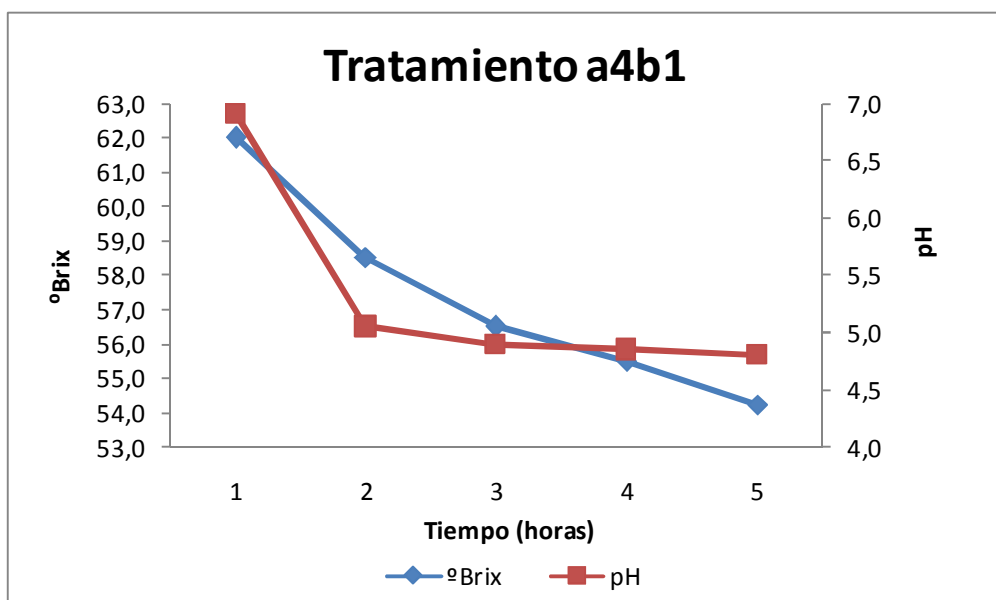


Figura C.36. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a4b2 (62 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

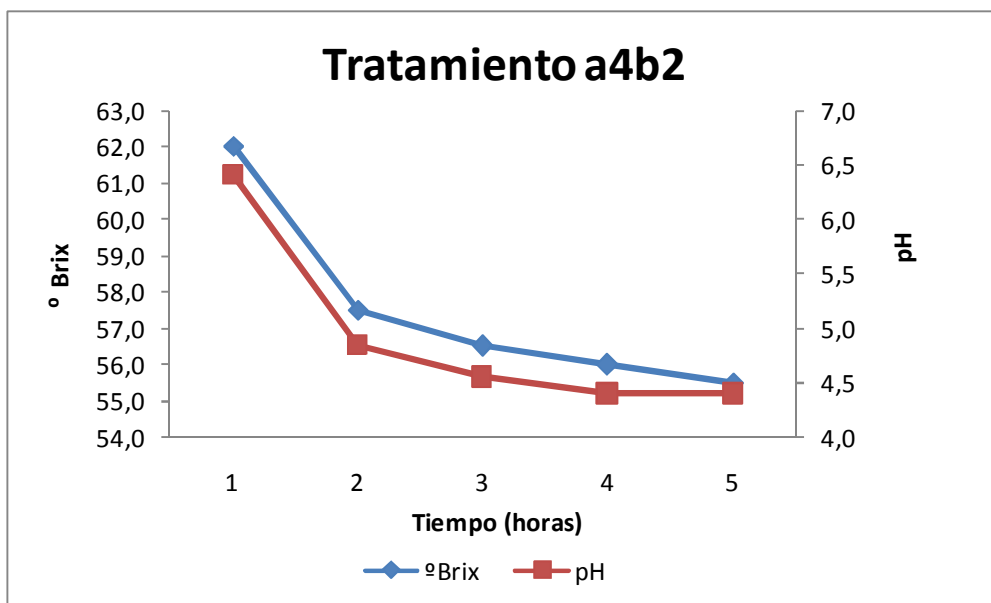


Figura C.37. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a5b0 (65 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

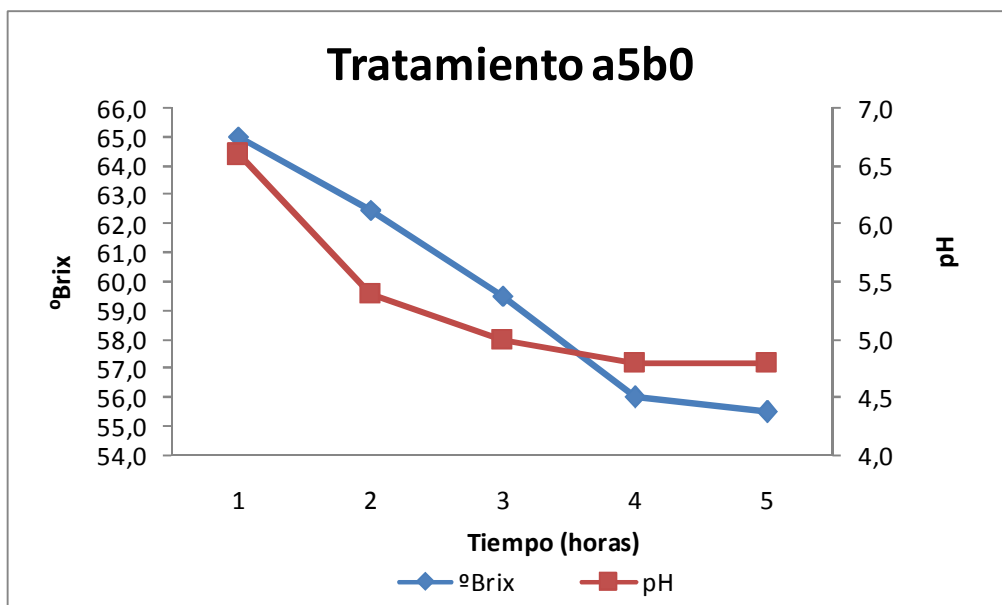


Figura C.38. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a5b1 (65 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

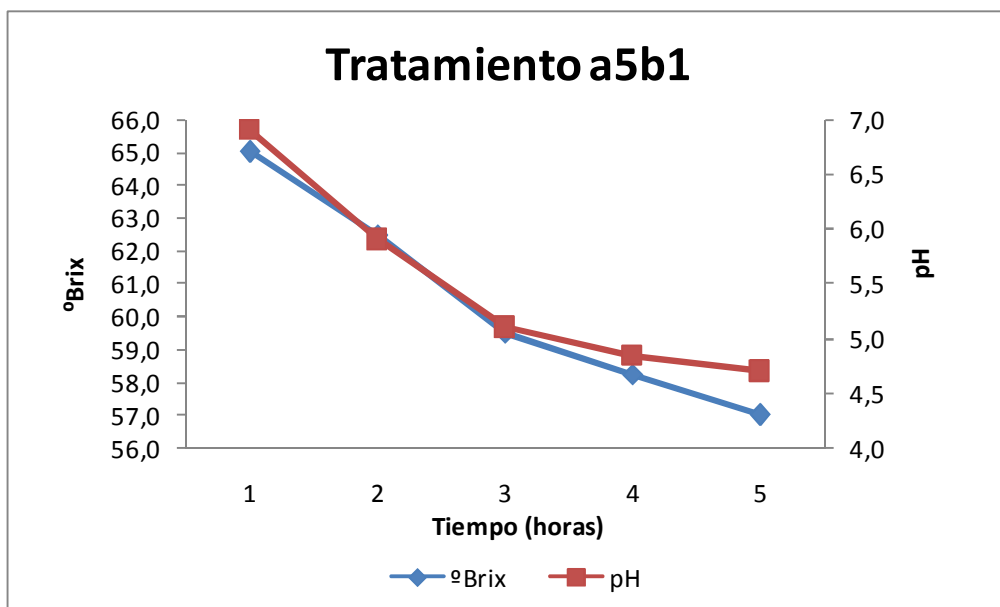


Figura C.39. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a5b2 (65 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

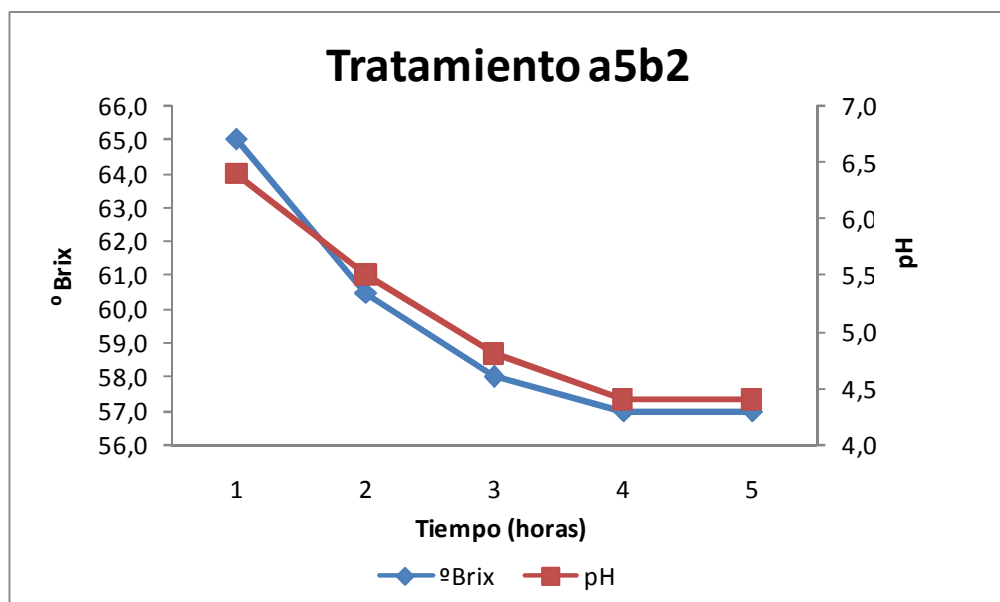


Figura C.40. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a6b0 (68 °Brix y Temperatura Ambiente). Promedio

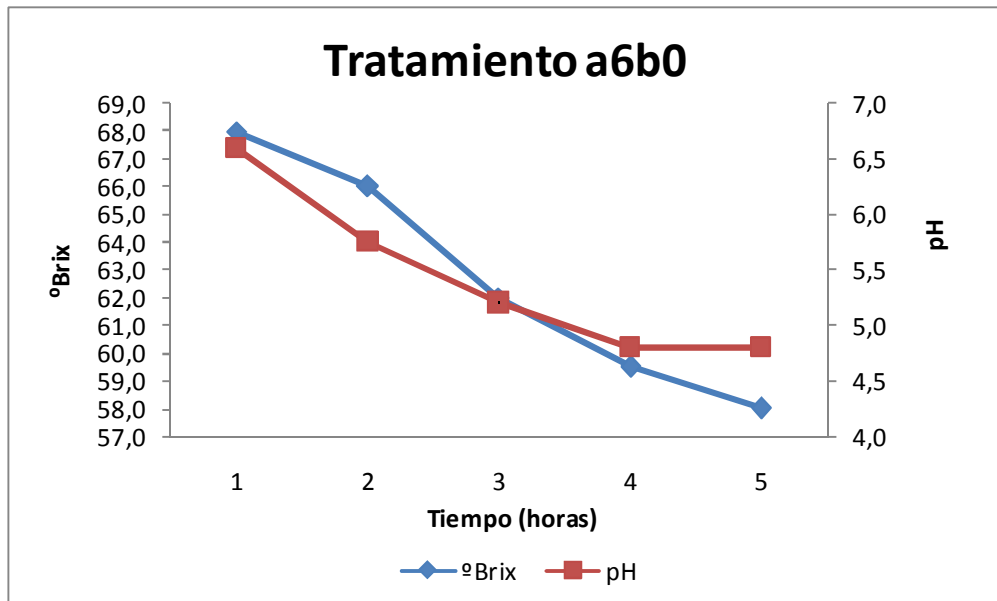


Figura C.41. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a6b1 (68 °Brix y Temperatura de 35 °C). Promedio

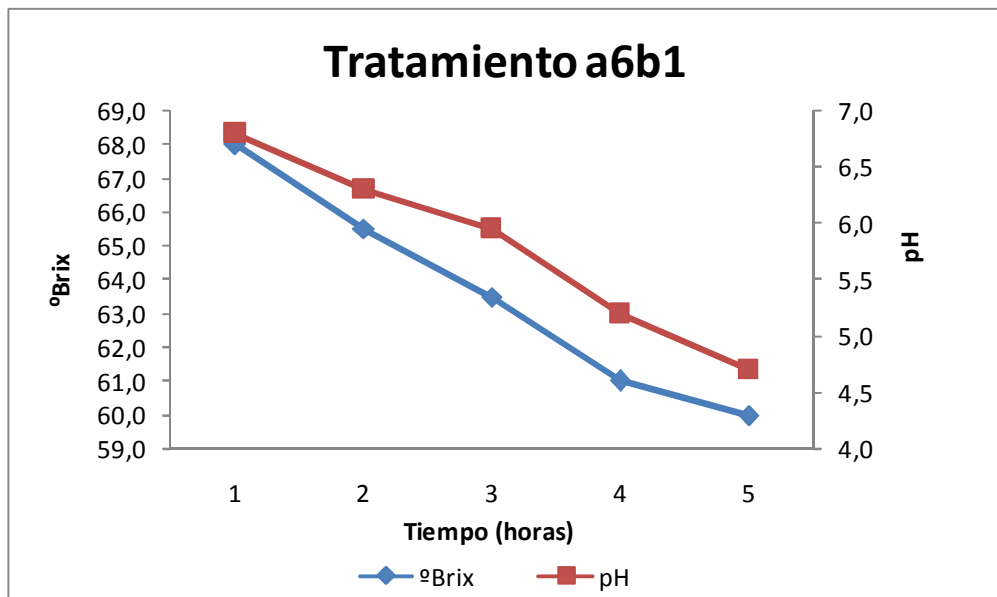


Figura C.42. Variación de °Brix y pH en el Jarabe. Tratamiento a6b2 (68 °Brix y Temperatura de 50 °C). Promedio

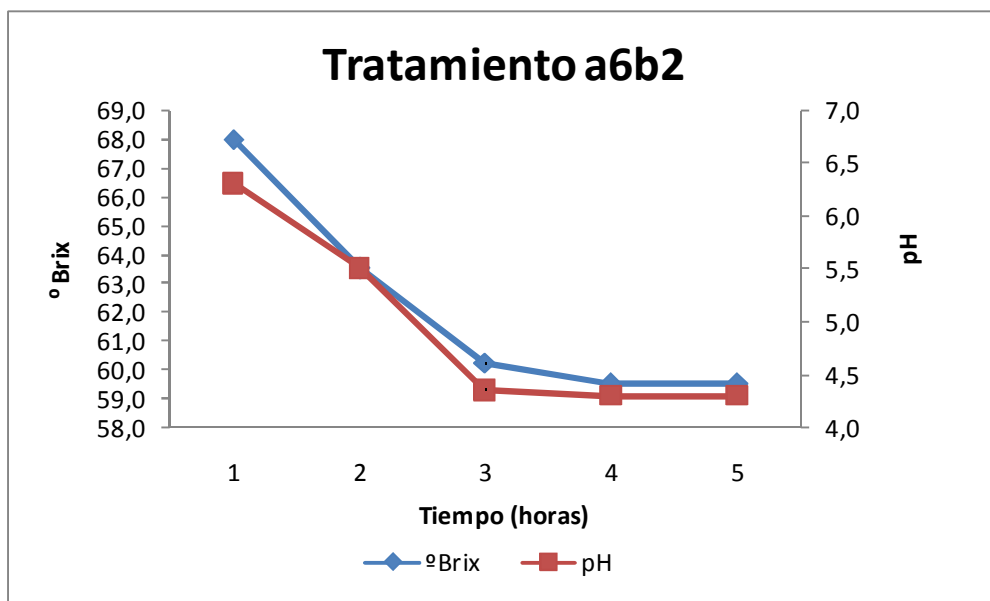


Figura C.43. °Brix en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam) durante el proceso de Deshidratación Osmótica
Temperatura Ambiente

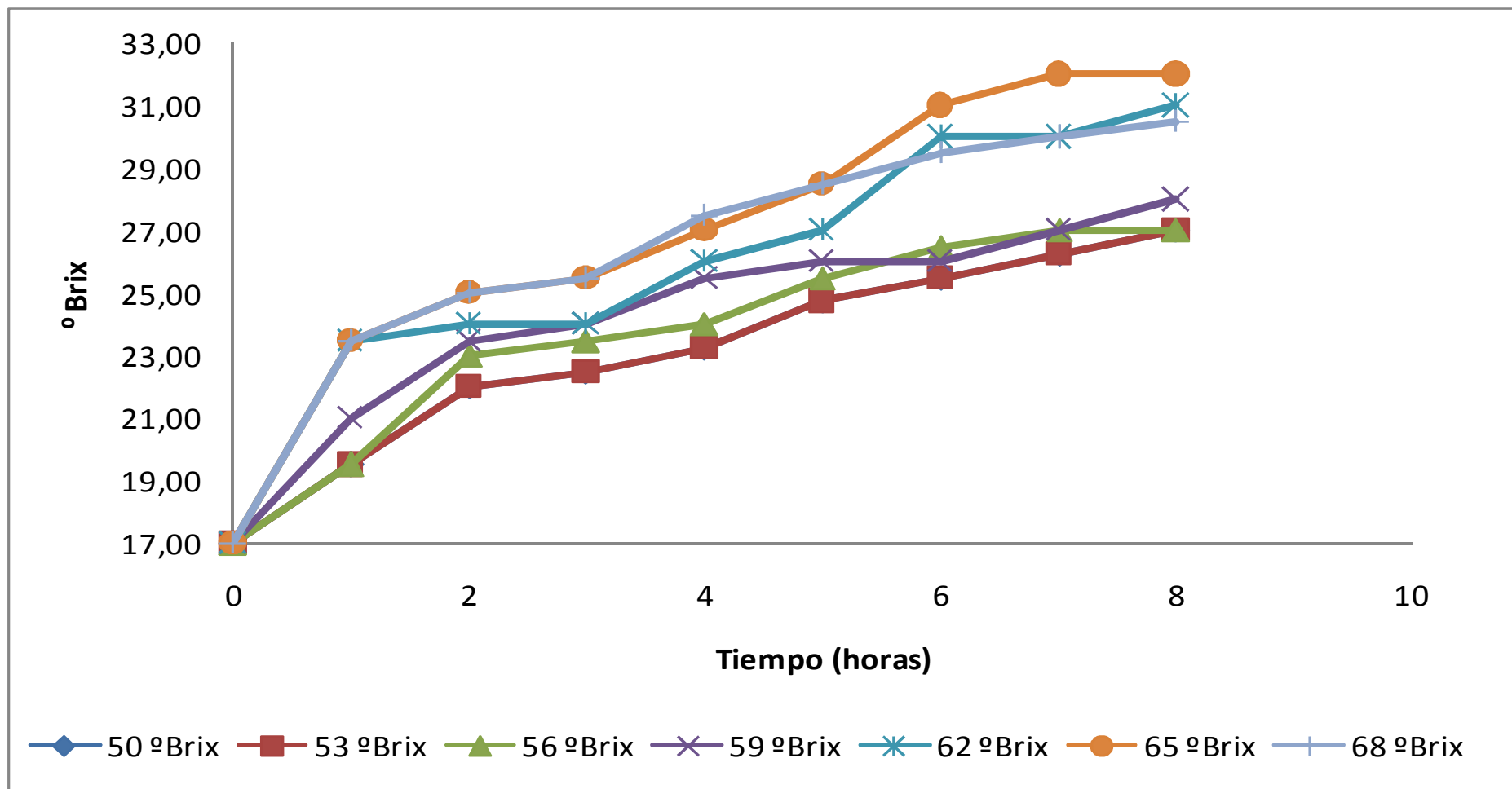


Figura C.44. °Brix en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam) durante el proceso de Deshidratación Osmótica
Temperatura 35 °C

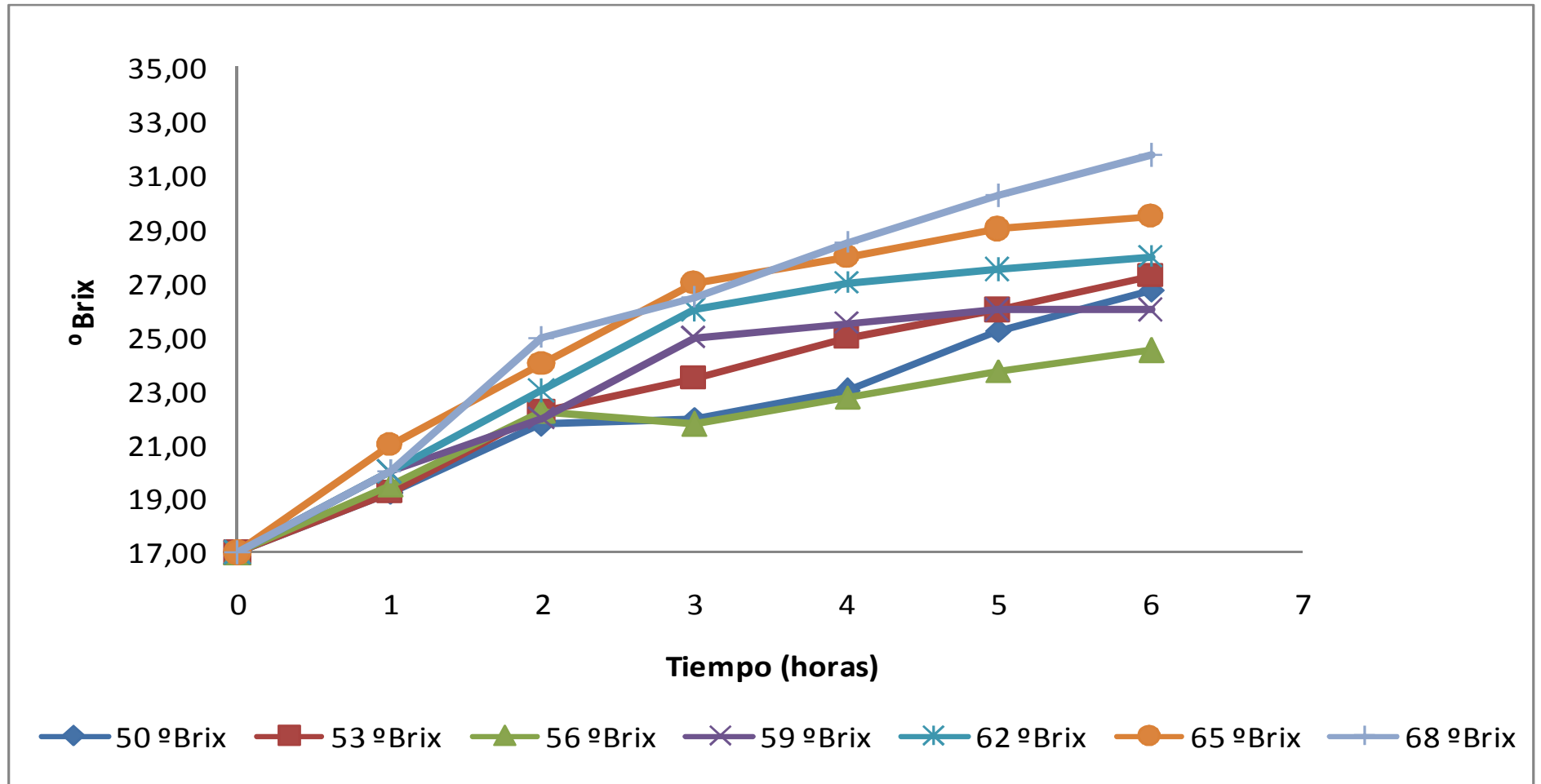
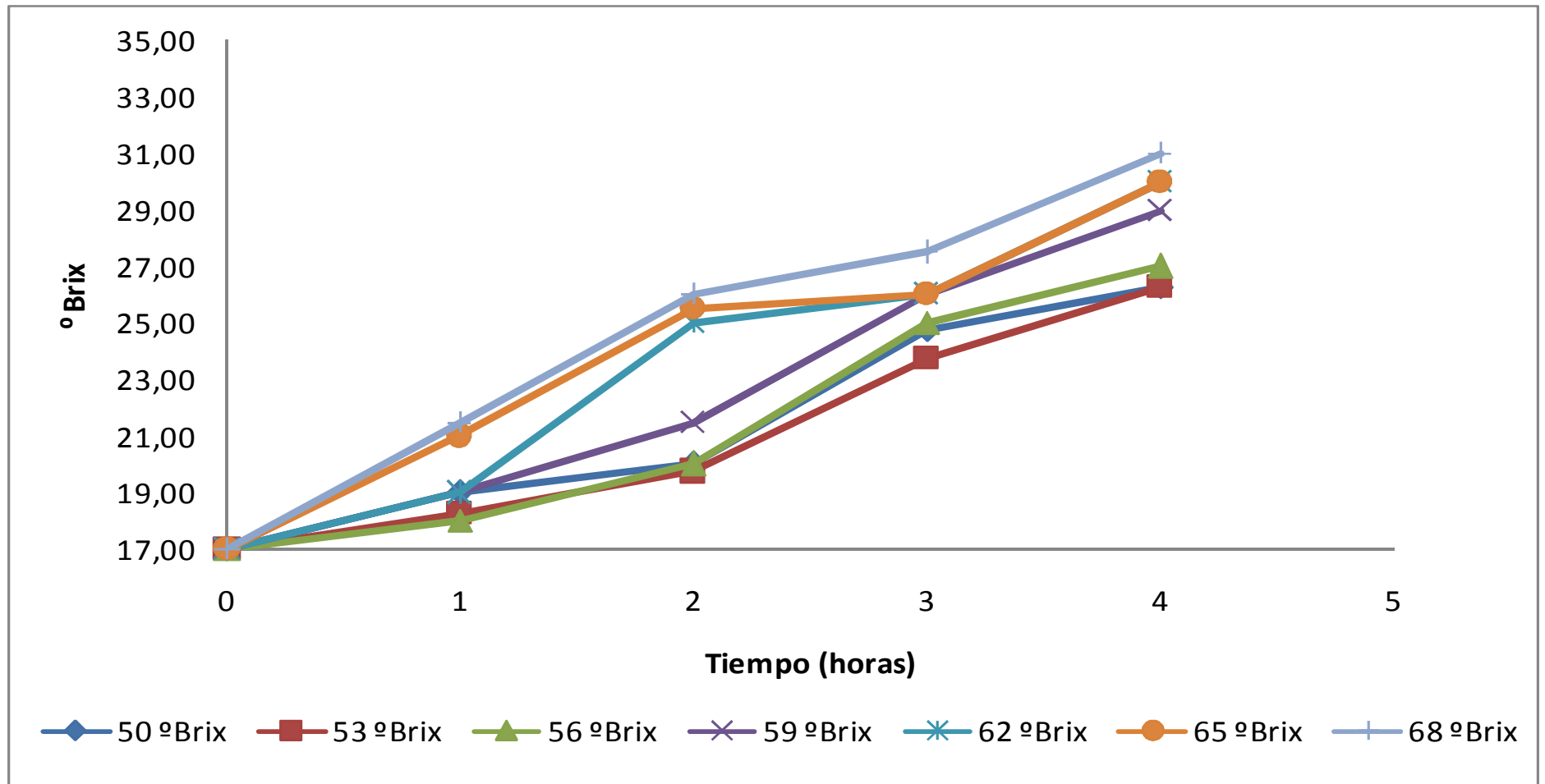


Figura C.45. °Brix en Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) durante el proceso de Deshidratación Osmótica
Temperatura 50 °C



ANEXO D

**HOJA DE CATACIÓN Y
CERTIFICADOS**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Análisis sensorial de atributos y aceptabilidad en Jackfruit procedentes de deshidratación osmótica y secadas convencionalmente

Nombre del Catador:.....

Fecha:.....

INSTRUCCIONES: Para cada atributo y característica, sírvase evaluar muestra escogiendo una de las cinco alternativas que se presentan en cada cuadro.

ATRIBUTOS	Clave de Muestra						
	330	524	218	674	149	417	701
Textura							

1-Muy Duro, 2-Duro, 3-Medio Duro, 4-Suave, 5-Muy Suave

ATRIBUTOS	Clave de Muestra						
	330	524	218	674	149	417	701
Dulce							
Ácido							

*Intensidad de Percepción: 1-Ausencia Total, 2-Ligera, 3-Media, 4-Grande, 5-Extrema

Grado de Satisfacción (Aceptabilidad)							
CARACTERÍSTICAS	Clave de Muestra						
	330	524	218	674	149	417	701
Aspecto/Apariencia							
Color							
Sabor en General							

1-Malo, 2-Regular, 3-Aceptable, 4-Bueno, 5-Muy Bueno

Observaciones sobre las muestras:.....

Fuente: WARCZOK, J. 2005

Elaboración: Mayra Aguilar Osorio

D.2 CERTIFICADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO INICIAL DEL MEJOR TRATAMIENTO EMITIDO POR LACONAL



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS



Dirección: Av. Los Chasquis y Río Cutuchi, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400989-2400987 Fax: 2400998

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:10-134		R01-5.10				
Solicitud No:134	Pág.:1 de 1					
Fecha de solicitud: 28 junio 2010	Fecha de ejecución de ensayos: 30 junio 2010					
Información del cliente:						
Empresa: Tesis de Grado	C.I./RUC: 1722206552					
Representante: Srta. Mayra Aguilar	Tlf: n/a					
Dirección: Calle Argentina y El Salvador	Celular: 087437649					
Ciudad: Ambato	Fax: n/a					
Descripción de las muestras:						
Producto: Deshidratado osmoticamente de Jack Fruit	Peso: 150 g aprox.					
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: Funda esteril					
Lote:n/a	No de muestras: Una					
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a					
Conservación: Ambiente: x Refrigeración: Congelación:	T. almacenamiento: 30 días					
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 24 de junio/10					
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Deshidratado	13410315	29	Mohos y Levaduras	PE02-5.4MB AOAC 997.02	UFC/g	<10
Conds. Ambientales:21.0 ° C; 55 %HR						
 Ing. Carlos Romero N. Director Técnico			 LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS FCIAL - UTA DIRECTOR			
			 Ing. Marcelo Soría V. Director de la Calidad			

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto que se hiciera de este certificado.

No es un documento negociable. Prohibida su reproducción total o parcial.

D.3 CERTIFICADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO FINAL (DESPUÉS DE 6 MESES) DEL MEJOR TRATAMIENTO EMITIDO POR LACONAL

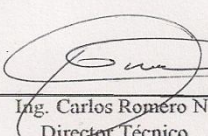
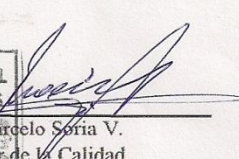


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dirección: Av. Los Chasquis y Río Cutuchi, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400989-2400987 Fax: 2400988

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:10-151						R01-5.10
Solicitud No:151					Pág.:1 de 1	
Fecha de solicitud: 14 julio 2010			Fecha de ejecución de ensayo: 14 julio 2010			
Información del cliente:						
Empresa: Tesis de Grado			C.I./RUC: 1722206552			
Representante: Srta. Mayra Aguilar			Tlf: n/a			
Dirección: Calle Argentina y El Salvador			Celular: 087437649			
Ciudad: Ambato			Fax: n/a			
Descripción de las muestras:						
Producto: Deshidratado osmoticamente de Jack Fruit			Peso: 50 g aprox.			
Marca comercial: n/a			Tipo de envase: Funda esteril			
Lote:n/a			No de muestras: Una			
F. Elb.: 22/03/10			F. Exp.: n/a			
Conservación: Ambiente: x Refrigeración: Congelación:			T. almacenamiento: 30 días			
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:			Muestreo por el cliente: 14 de julio/10			
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Deshidratado de Jack Fruit	15110357	29	Mohos y Levaduras	PE02-5.4MB AOAC 997.02	UFC/g	<10
Conds. Ambientales:21.0 ° C; 55 %HR						
 Ing. Carlos Romero N. Director Técnico			 Ing. Marcelo Soria V. Director de la Calidad			

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto que se hiciera de este certificado.

No es un documento negociable. Prohibida su reproducción total o parcial.

ANEXO E

**FOTOGRAFÍAS DEL DESARROLLO
DEL ESTUDIO**

E.1 PARTE EXPERIMENTAL





E.2 CATACIONES

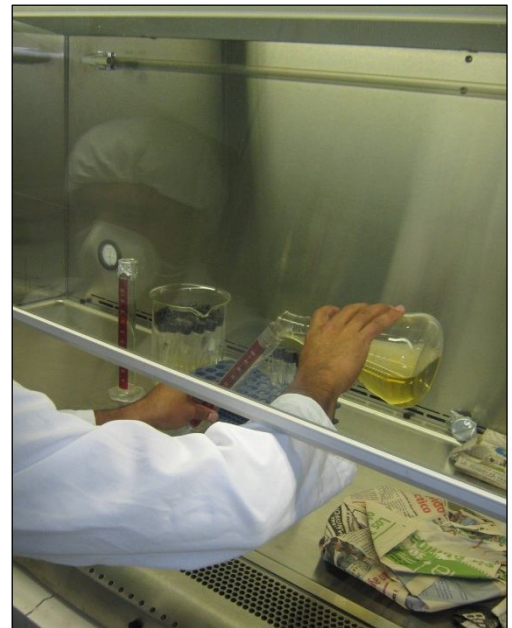


E.3 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (LACONAL)

Material estéril; placas petrifilm rotuladas de Mohos y Levaduras



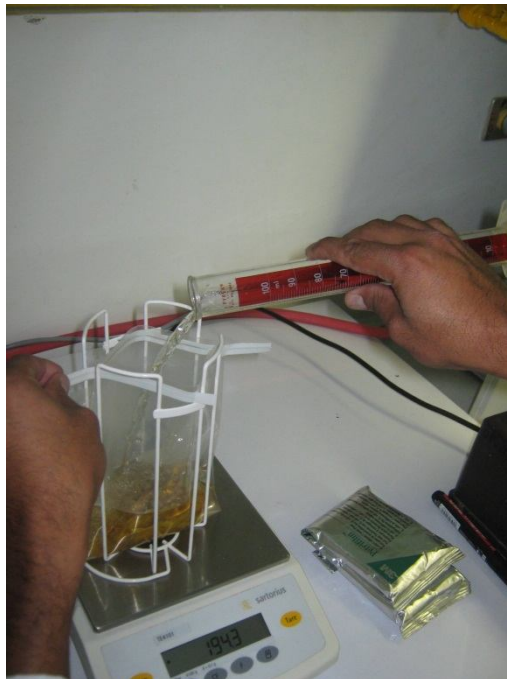
Desinfección de manos del analista; medición de agua de peptona para dilución.



Peso inicial de la muestra para primera dilución



Dilución inicial (-1)



Homogenización y siembra de la primera dilución (-1)



Pipeteo y siembra de la dilución siguiente (-2)

