



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
ESPE – IASA I

ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GRADUACIÓN DE INGENIERO AGROPECUARIO

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE EN ZANAHORIA BLANCA (*Arracacia xanthorrhiza*) CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ALMIDON DE ACHIRA Y ACEITE DE RICINO CONSERVADOS A 7°C

AUTOR:

VELEZ TUAREZ, KARLA ELIZABETH

DIRECTOR:

Ing. LARREA CEDEÑO, GABRIEL ALEJANDRO, Mgs

SEPTIEMBRE 2021- FEBRERO 2022



INTRODUCCIÓN

La zanahoria blanca o arracacha, es probablemente una de las plantas andinas más antiguas y más cultivadas en la etapa preincaica

Su área original de dispersión son las cordilleras andinas; desde Venezuela a Bolivia, siendo posible que su domesticación haya ocurrido en Colombia

La especie *Arracacia xanthorrhiza*, conocida como zanahoria blanca en Ecuador y llamada también arracacha, racacha y virraca en Perú, apio criollo en Venezuela, arracacha en Colombia y mandioquinha-salsa, batata baroa, batata salsa o batata cenoura en Brasil.



JUSTIFICACIÓN

La zanahoria blanca o arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) es una raíz tuberosa originaria de los Andes, que contiene principalmente almidón y es rica en calcio, fósforo, magnesio y vitamina A.

Una de las mayores limitaciones para aumentar el consumo de arracacha en la alimentación humana es la dificultad de conservar las raíces después que se cosechan. Estas se deterioran rápidamente, volviéndose inaceptables para el consumo humano

Es muy débil la información sobre la conservación de arracacha y sobre los factores principales que determinan el tiempo de vida útil, como el cultivo, la temperatura y el empaque o cubierta.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del uso de recubrimientos comestibles como tratamiento de postcosecha para alargar la vida útil en la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) de interés comercial a una temperatura de 7°C conservando las características organolépticas de la raíz.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ¿ Evaluar el efecto del recubrimiento comestible a diferentes niveles de aplicación sobre la vida útil de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) conservando sus propiedades.
- ¿ Determinar los cambios físicos (color, tamaño, pérdida de peso) que se presenten en la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) usando el recubrimiento comestible para la conservación de la calidad y vida útil de este tubérculo durante 20 días.
- ¿ Determinar los cambios químicos (ph, acidez titulable, % de almidón) que se presenten en la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*) usando el recubrimiento comestible para la conservación de la calidad y vida útil de este tubérculo durante 20 días.



Hipótesis/ Idea a defender

- **H0:** El uso de recubrimientos comestibles a diferentes concentraciones no influye en la vida útil, ni altera las características organolépticas de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*).
- **H1:** El uso de recubrimientos comestibles a diferentes concentraciones influye en la vida útil y altera las características organolépticas de la zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza*).

VARIABLES DE ESTUDIO

? **Variable Independiente:**

- ? Temperatura: 7°C y temperatura ambiente
- ? Factor Tiempo y , que se evalúan en los siguientes periodos (0, 5, 10, 15 días)
- ? recubrimiento comestible con diferente dosificación.



? **Variable Dependiente:**

- ? Cambios en las características físicas, (pérdida de peso, color, tamaño)
- ? cambios en la composición química (ph, acidez titulable y % de almidones)

Análisis estadístico

El diseño experimental es dos DCA uno para cada temperatura. 10 zanahoria por tratamiento con un peso aproximado de 705 g la bandeja de cada tratamiento.

Se realizaron 3 recubrimientos de diferentes concentraciones (T1, T2, T3) más un testigo sin recubrimiento (R0) con 3 repeticiones, es decir 24 tratamientos.

Modelo aplicable a un diseño experimental de un solo factor:

$$y_{ij} = \mu + \tau_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = Es la i-ésimo respuesta experimental obtenido en el j-ésimo tratamiento.

μ = Promedio global para todos los tratamientos

τ_j = Efectos del k-ésimo tratamiento

ε_{ij} = Error aleatorio presente en la i-ésima observación del j-ésimo tratamiento



METODOLOGÍA

Área de estudio

El estudio se realizará en el campus de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria IASA I, Hacienda El Prado, ubicado en la parroquia San Fernando, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha (Figura 1). Geográficamente se localiza a 2748 m de altitud. La temperatura media anual es de 14 °C, y la precipitación anual de 1300 mm (Arce, 2009).



OBTENCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Aspecto Geográfico y Ubicación

- Provincia: Pichincha
- Cantón: Quito
- Sector: San José de Minas
- Altitud: 1800 – 3200 msnm
- Temperatura promedio: 17 y 25 °C



TRATAMIENTO PREVIO

LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LA RAÍZ



HIPOCLORITO DE SODIO A 50 ppm



50 microlitros



1 lt agua destilada



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

PREPARACIÓN DEL RECUBRIMIENTO

Recubrimiento 1: 1,5 % Aceite de ricino, 3% Almidón de achira, 0,5 % tween 80 y 2% glicerol y 1,5 % de pectina.

Recubrimiento 2: 2 % Aceite de ricino, 3,5 % Almidón de achira, 0,5 % tween 80 y 2% glicerol y 1,5 % de pectina.

Recubrimiento 3: 2,5 % Aceite de ricino, 4% Almidón de achira, 0,5 % tween 80 y 2% glicerol y 1,5 % de pectina.



RECUBRIMIENTO DE LA RAÍZ



Materiales bien desinfectados



3 minutos en el recubrimiento



Secado y distribución de los tratamientos

TEMPERATURA AMBIENTE



TEMPERATURA 7°C



TOMA DE DATOS

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PÉRDIDA DE PESO



TAMAÑO



TOMA DE DATOS

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS



35°C - 4h



ALMIDÓN



250 ml
de
agua



225 ml
de
agua

PH



ACIDEZ TITULABLE

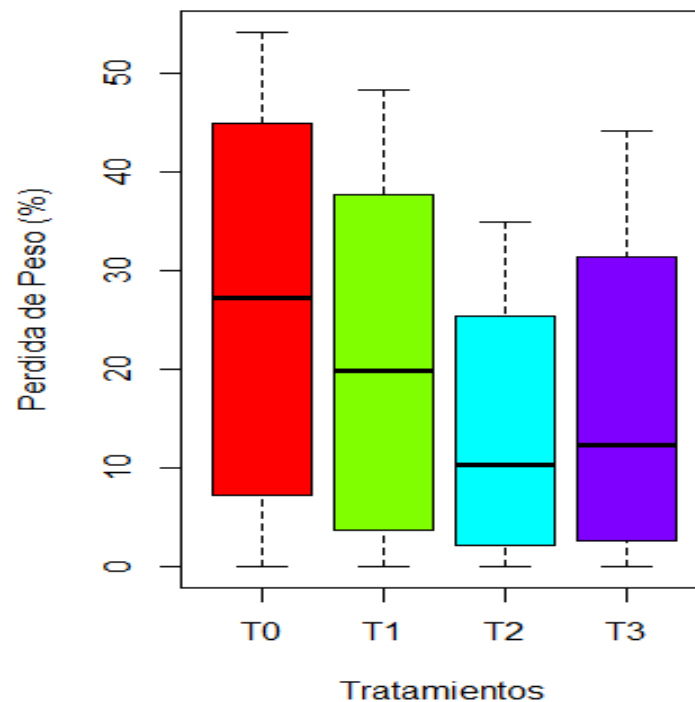


RESULTADOS

PÉRDIDA DE PESO

		7°C			
		16/1/2022 DIA 1	20/1/2022 DIA 5	25/1/2022 DIA 10	30/1/2022 DIA 15
T0	T0R1	0,00	14,43	38,39	50,75
	T0R2	0,00	16,37	39,01	54,10
	T0R3	0,00	16,30	37,91	53,60
	Promedio	0,00	15,77	38,49	52,95
T1	T1R1	0,00	8,22	31,05	48,34
	T1R2	0,00	7,40	30,23	44,16
	T1R3	0,00	9,29	32,28	43,11
	Promedio	0,00	8,22	31,10	45,61
T2	T2R1	0,00	4,20	16,77	34,95
	T2R2	0,00	4,14	15,23	33,30
	T2R3	0,00	5,32	17,44	34,56
	Promedio	0,00	4,51	16,45	34,27
T3	T3R1	0,00	6,74	20,97	42,10
	T3R2	0,00	5,26	21,18	41,60
	T3R3	0,00	6,11	17,68	44,14
	Promedio	0,00	5,92	20,05	42,51

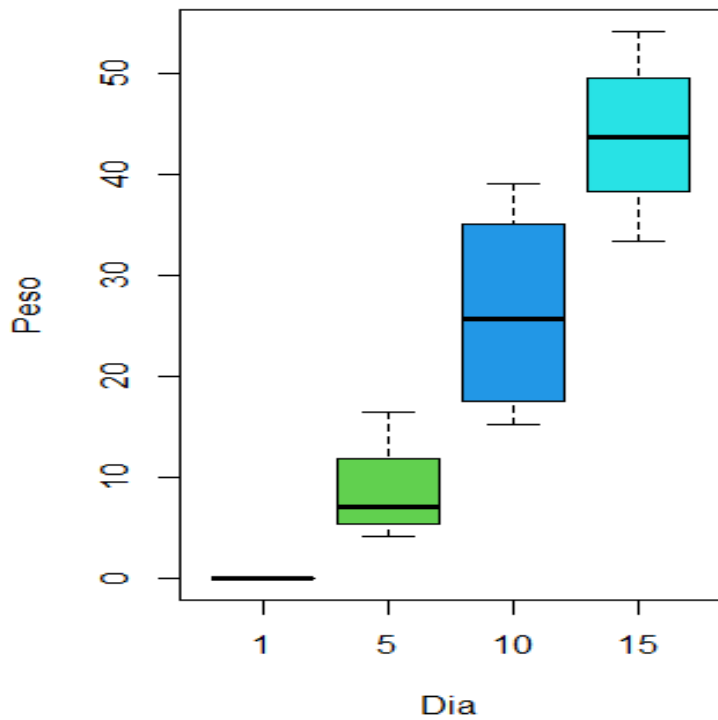
Boxplot - Perdida de Peso



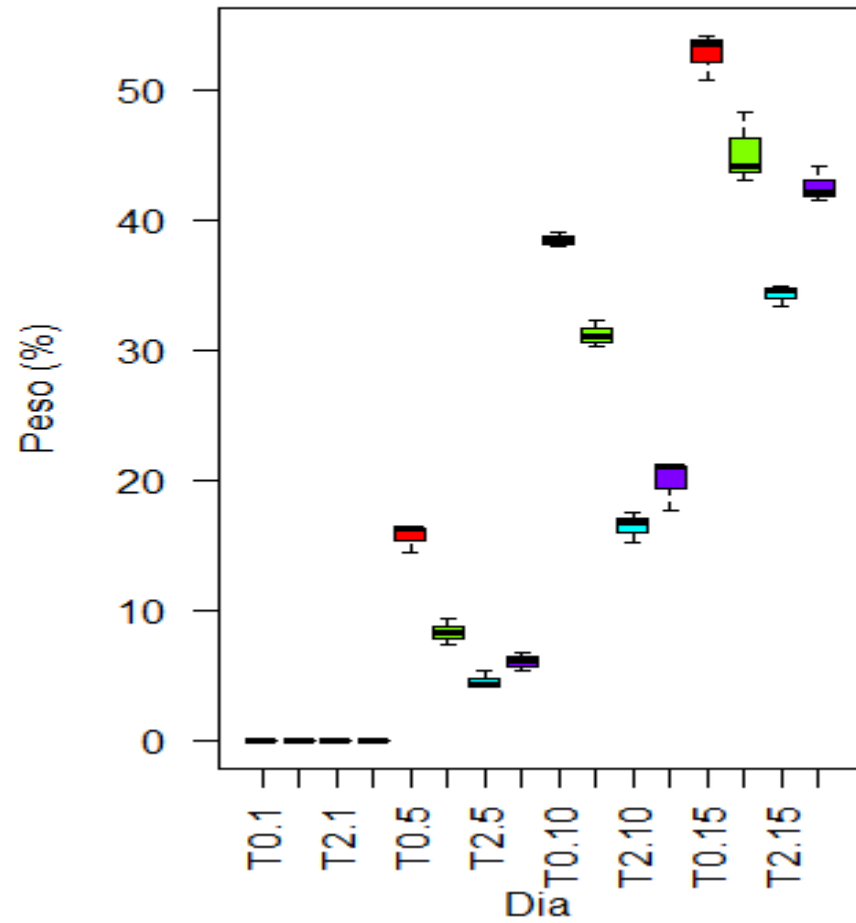
RESULTADOS

PÉRDIDA DE PESO

Boxplot - Media peso



Boxplot de Peso



RESULTADOS

PÉRDIDA DE PESO

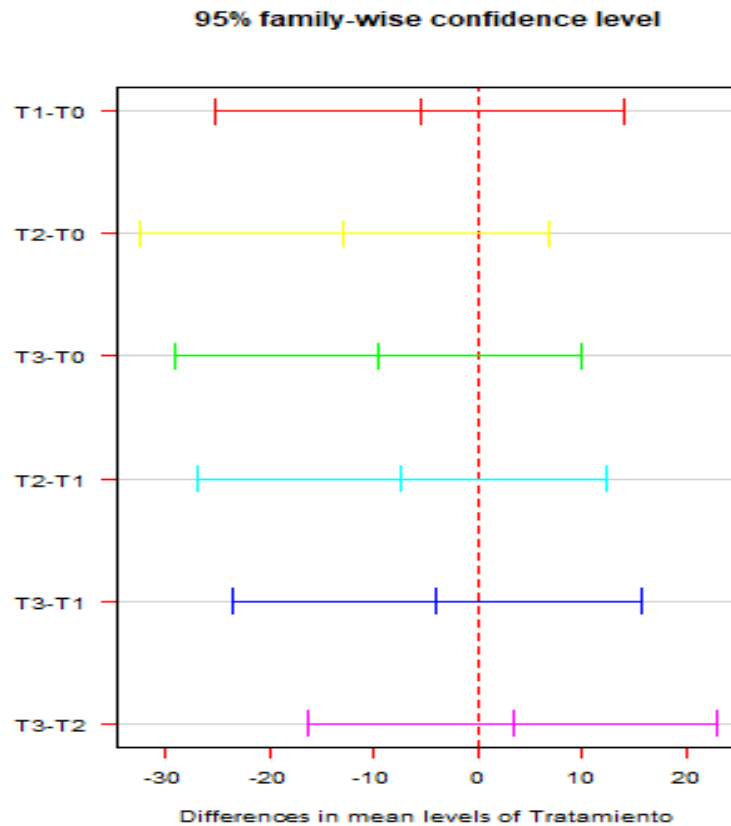
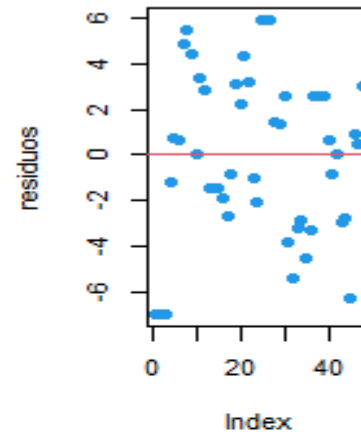
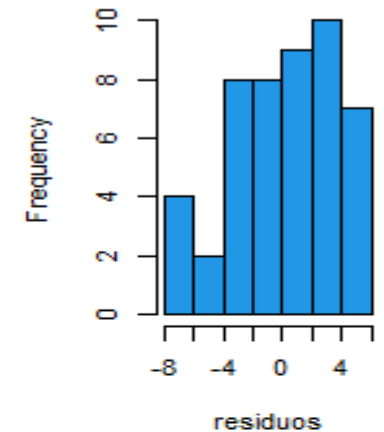


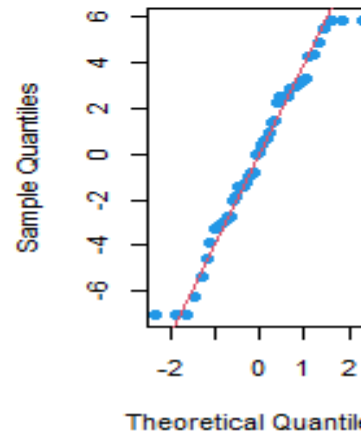
Diagrama de Residuos



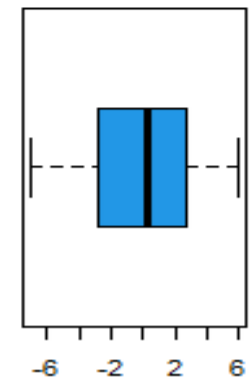
Histograma de residuos



Normal Q-Q Plot



Boxplot de los residuos



RESULTADOS

TAMAÑO

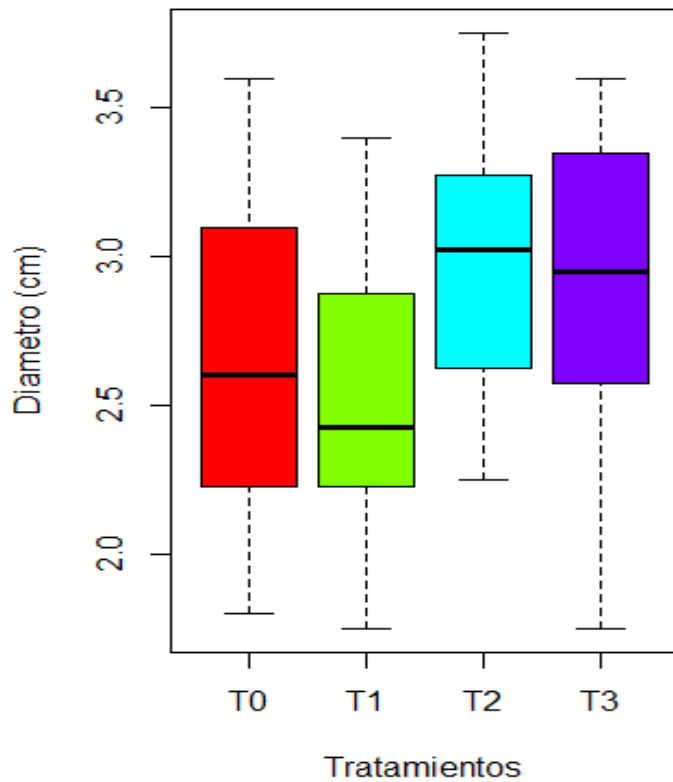
	7°C							
	16-ene		20-ene					
	Longitud (cm)	Diametro (cm)	Longitud (cm)	Diametro (cm)	Longitud (cm)	Diametro (cm)	Longitud (cm)	Diametro (cm)
T0R1	10,00	3,60	9,3	2,25	9,2	2,2	8,4	1,8
T0R2	9,90	3,45	8,9	2,9	8,25	2,8	7,75	2,4
T0R3	8,50	3,25	7,35	2,95	6,6	2,4	6	2,2
Promedio	9,47	3,43	8,52	2,70	8,02	2,47	7,38	2,13
T1R1	10,75	3,40	10,1	2,9	9,05	2,3	7,95	1,9
T1R2	10,60	3,10	9,7	2,85	8,95	2,35	6,65	1,75
T1R3	8,70	2,85	7,95	2,5	7	2,3	7,9	2,15
Promedio	10,02	3,12	9,25	2,75	8,33	2,32	7,50	1,93
T2R1	11,20	3,25	10	3,2	9,05	3,1	8,25	2,6
T2R2	7,85	3,75	7,25	3,3	6,75	2,65	6,25	2,25
T2R3	11,35	3,35	9,2	2,95	8,85	2,7	7,75	2,3
Promedio	10,13	3,45	8,82	3,15	8,22	2,82	7,42	2,38
T3R1	9,05	3,00	8,45	2,8	7,45	2,45	7,2	1,75
T3R2	9,50	3,60	9,15	3,4	8,35	2,9	7,65	2,6
T3R3	8,65	3,45	8,3	3,3	7,6	3,05	7,05	2,55
Promedio	9,07	3,35	8,63	3,17	7,80	2,80	7,30	2,30



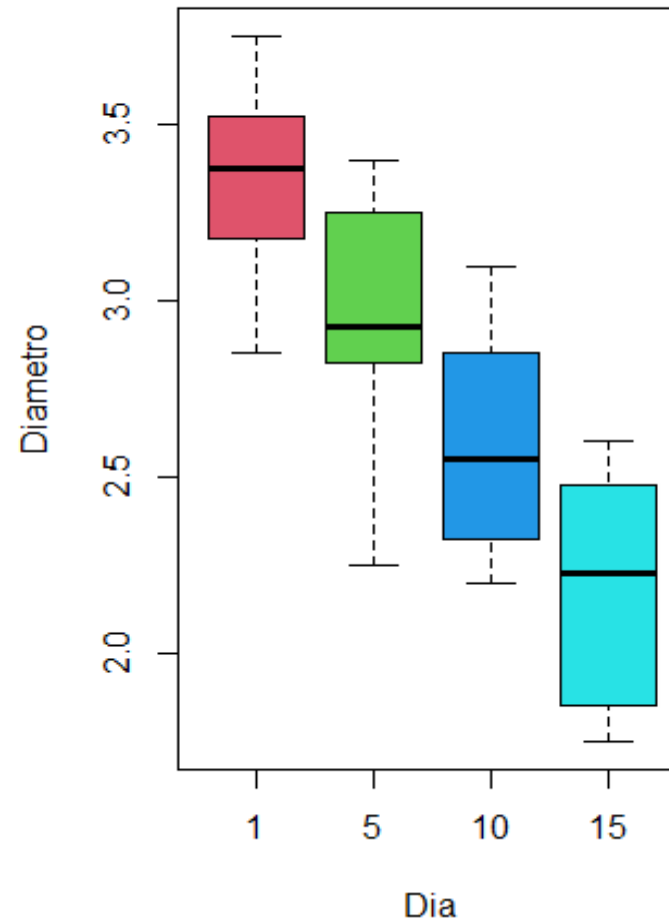
RESULTADOS

DIÁMETRO

Boxplot - Diametro

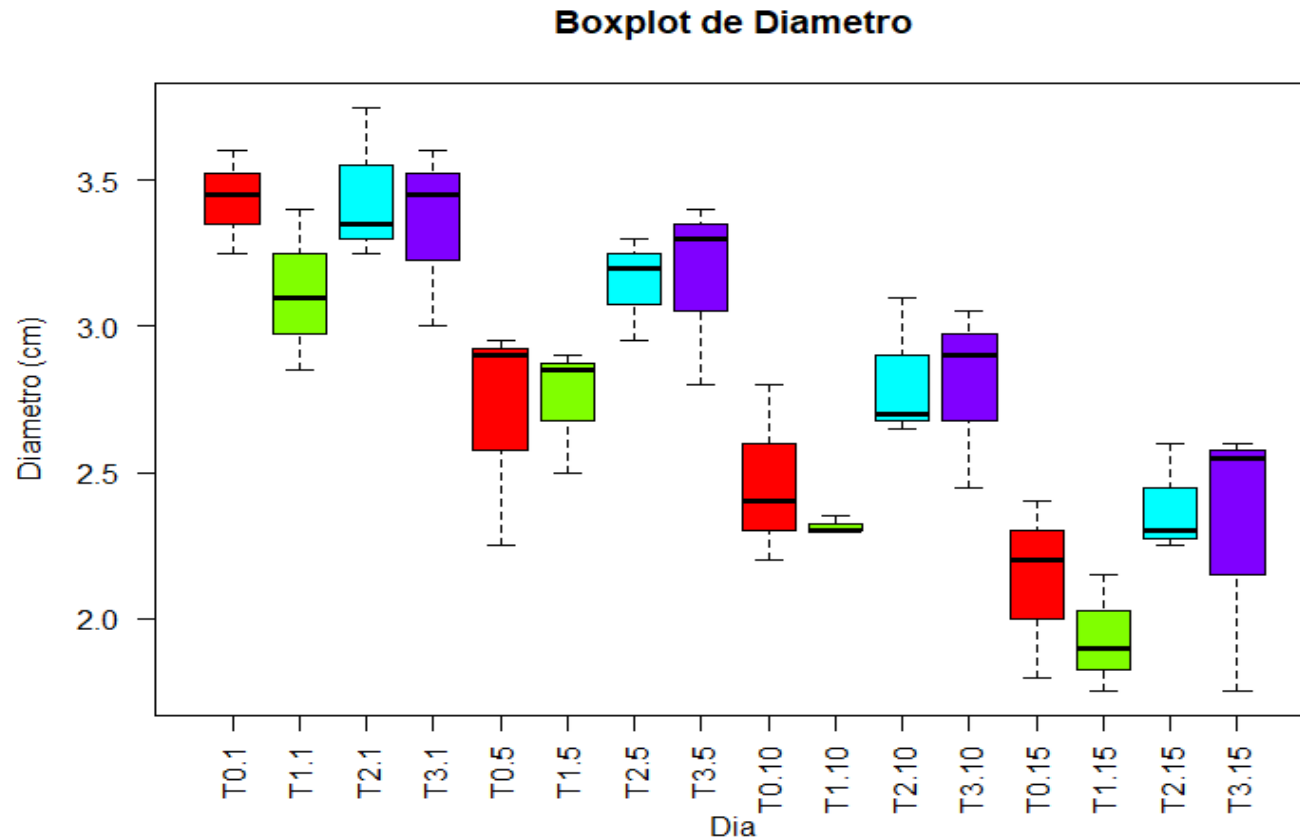


Boxplot - Media Diametro



RESULTADOS

DIÁMETRO



RESULTADOS

DIÁMETRO

95% family-wise confidence level

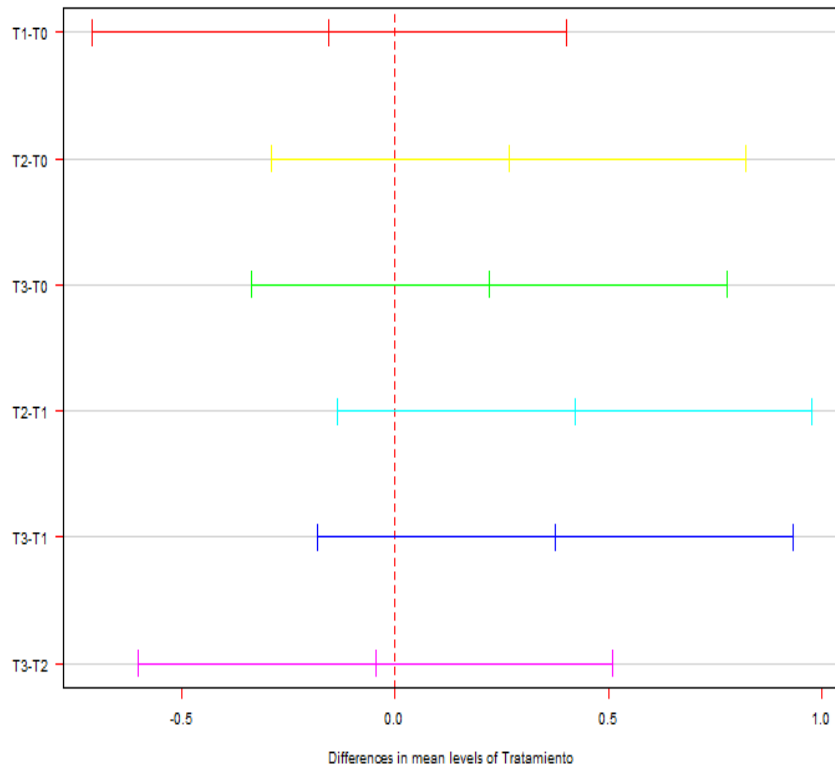
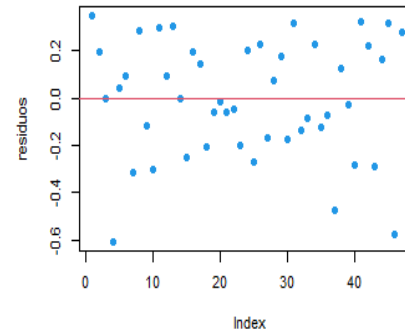
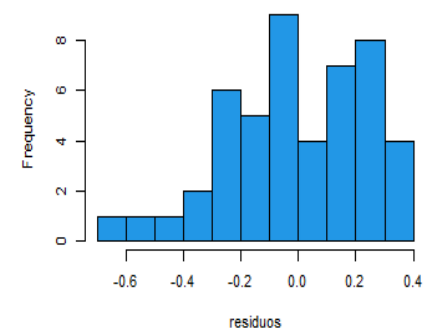


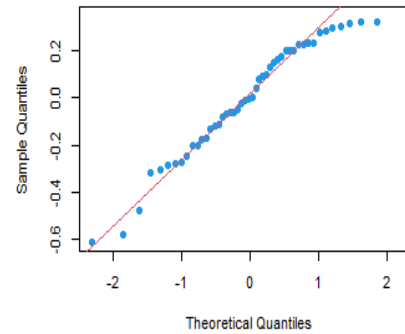
Diagrama de Residuos



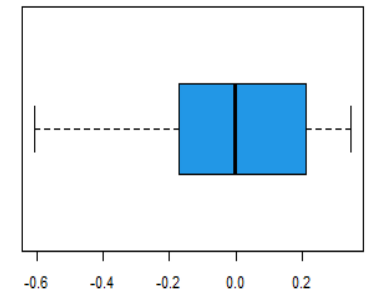
Histograma de residuos



Normal Q-Q Plot



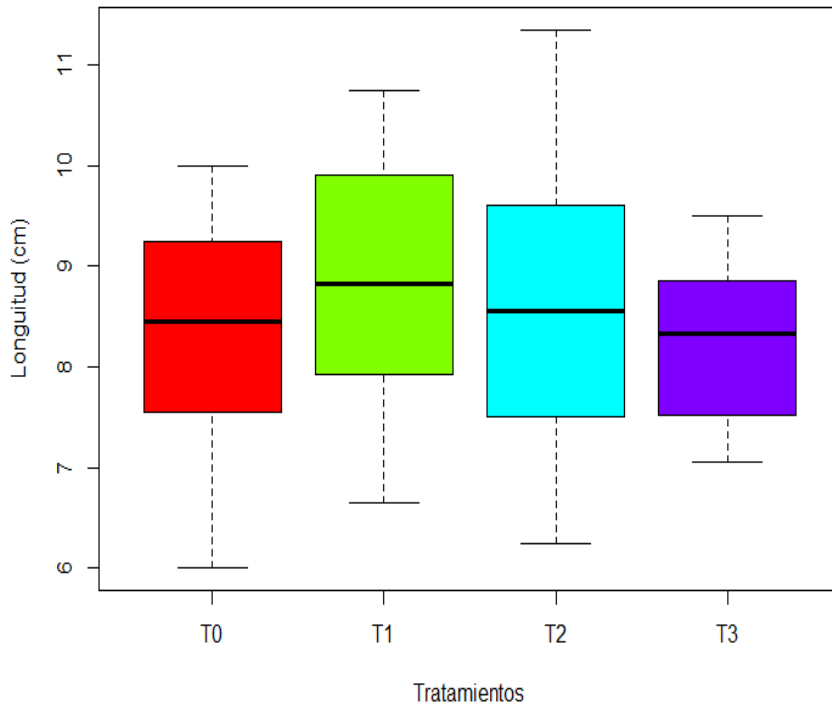
Boxplot de los residuos



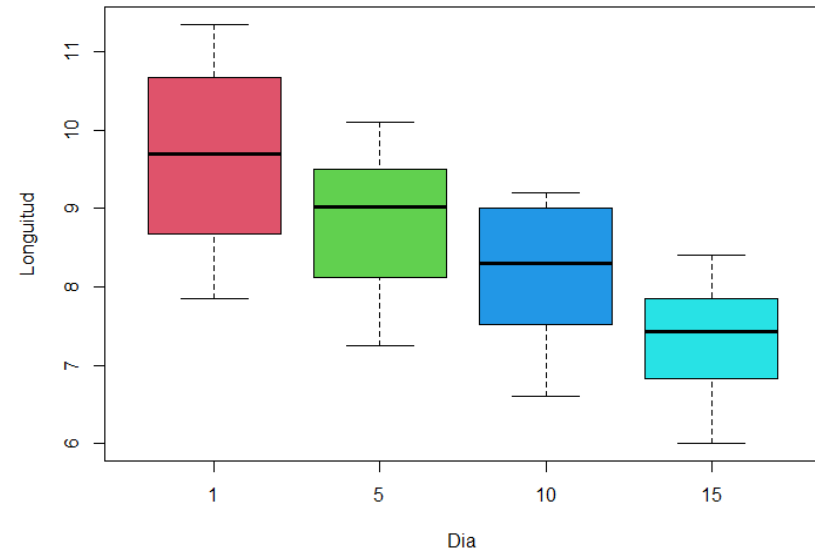
RESULTADOS

longitud

Boxplot - Longitud

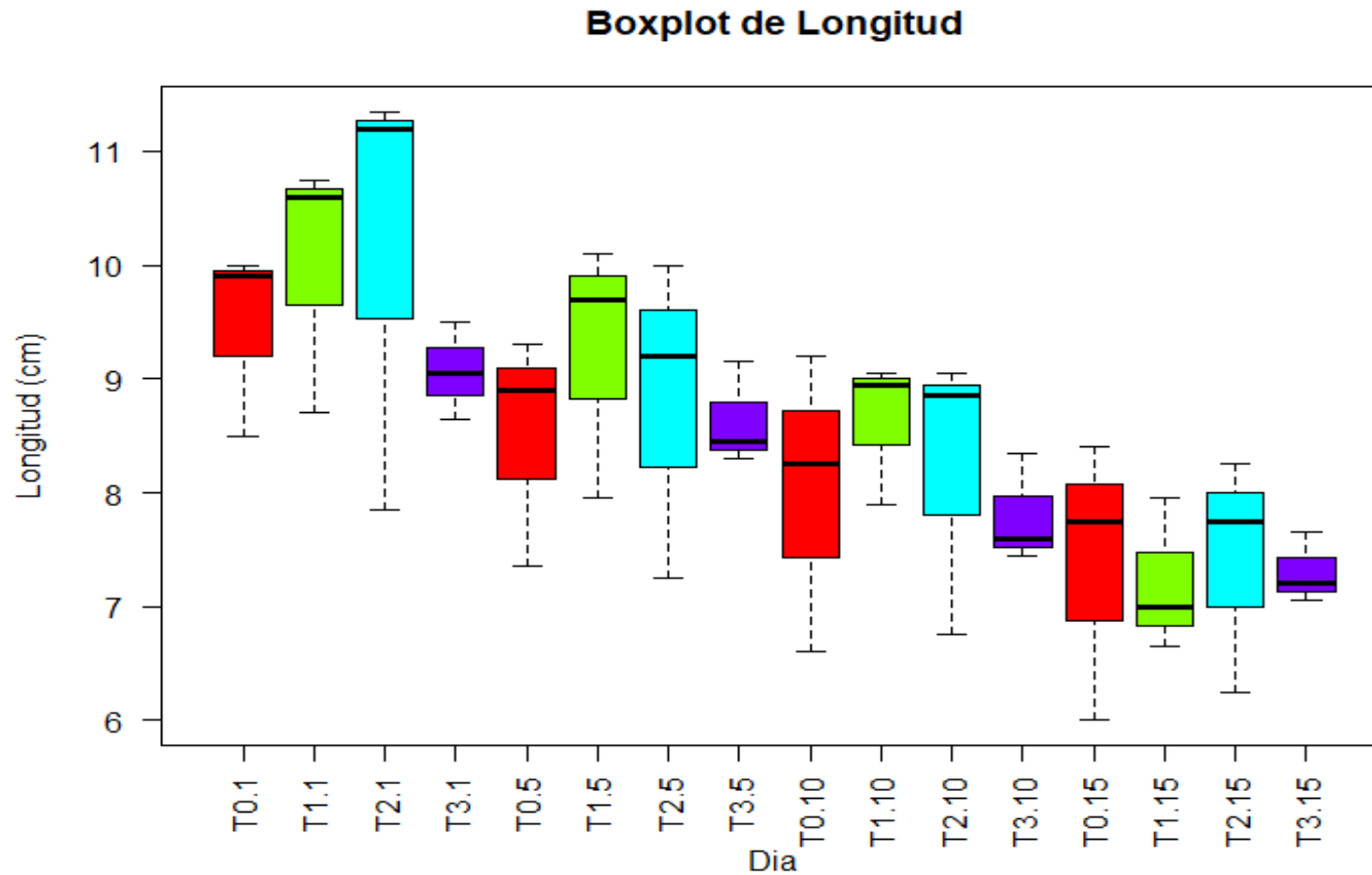


Boxplot - Media Longitud



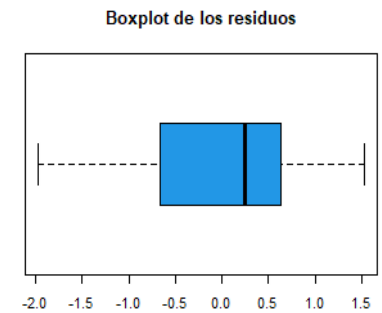
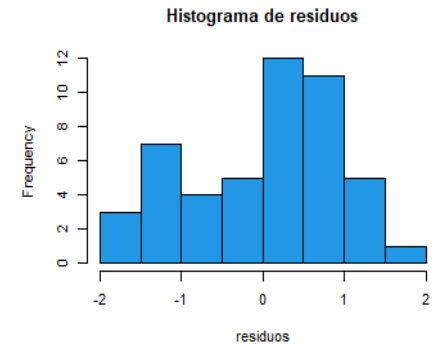
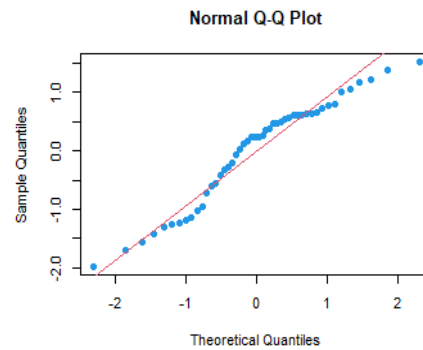
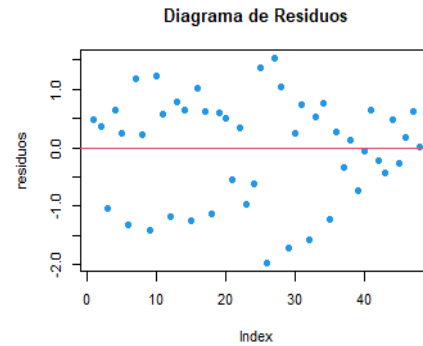
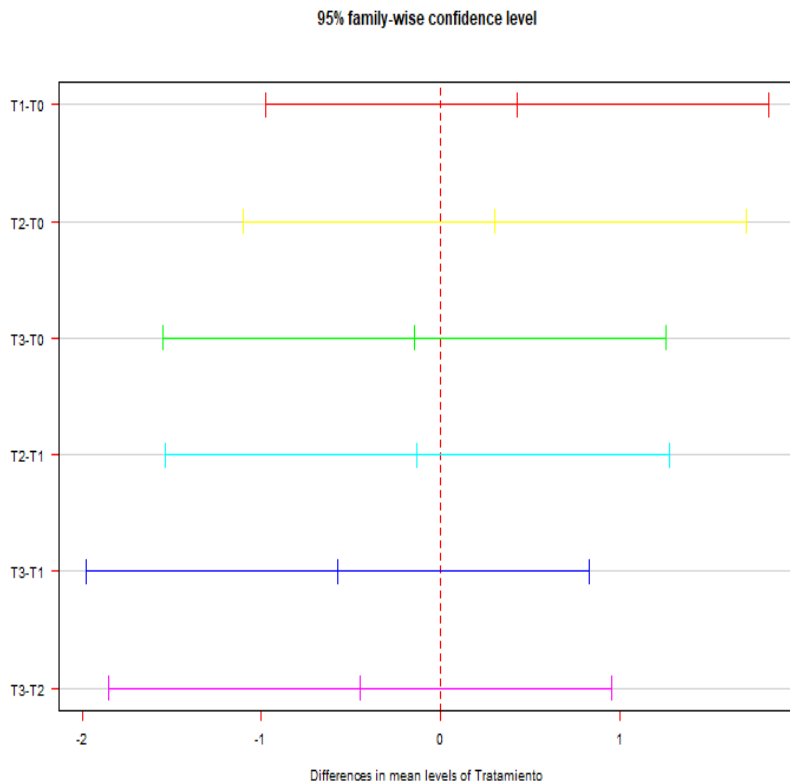
RESULTADOS

longitud



RESULTADOS

longitud



RESULTADOS

% DE ALMIDÓN

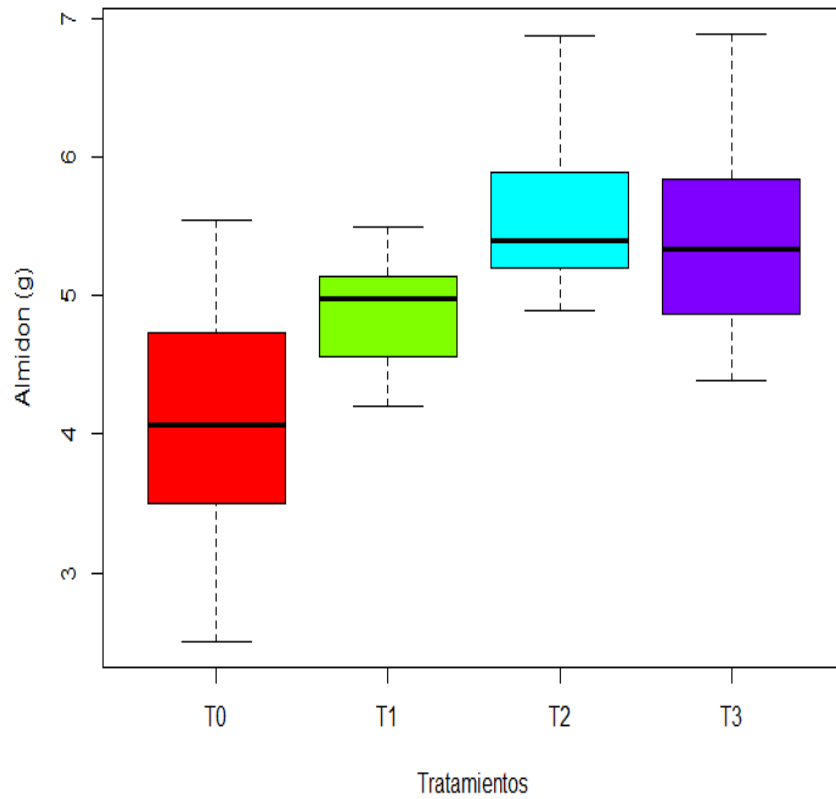
	7°C			
	dia 1	dia 5	dia 10	dia 15
	PESO ALMIDON	PESO ALMIDON	PESO ALMIDON	PESO ALMIDON
T0R1	4,63	4,06	3,86	2,82
T0R2	4,84	3,97	4,08	2,50
T0R3	5,54	5,03	4,38	3,15
Promedio	5,00	4,35	4,11	2,82
T1R1	5,50	5,1	4,52	4,20
T1R2	5,25	5,15	4,98	4,41
T1R3	5,13	4,98	4,70	4,59
Promedio	5,29	5,08	4,73	4,40
T2R1	6,87	5,99	5,39	5,12
T2R2	6,18	5,78	5,41	4,89
T2R3	5,52	5,36	5,27	5,14
Promedio	6,19	5,71	5,36	5,05
T3R1	5,69	5,45	4,90	4,39
T3R2	6,89	6,15	5,99	5,43
T3R3	5,25	5,04	4,84	4,70
Promedio	5,94	5,55	5,24	4,84



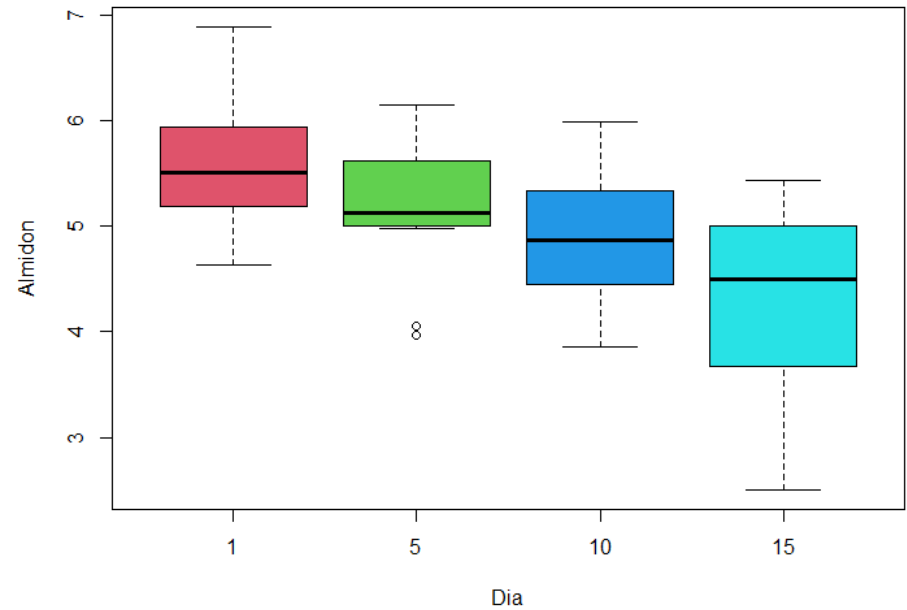
RESULTADOS

% DE ALMIDÓN

Boxplot - Almidon



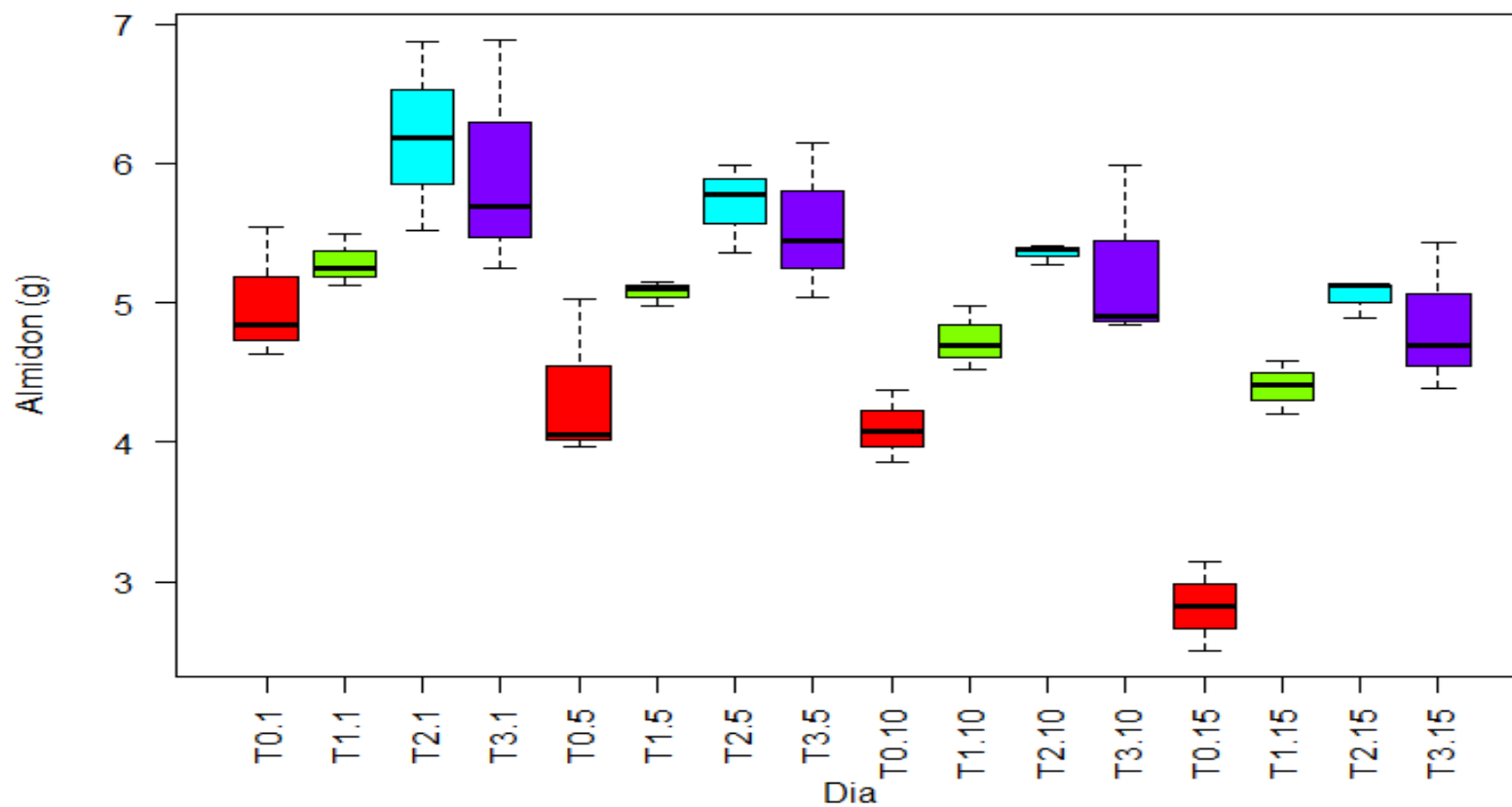
Boxplot - Media Almidon



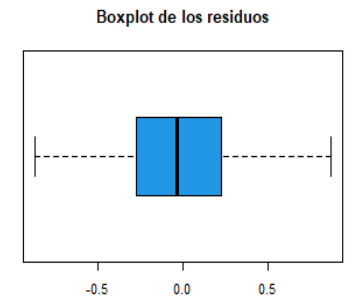
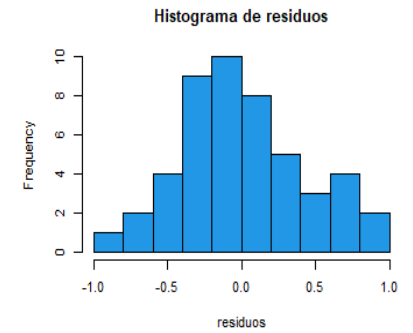
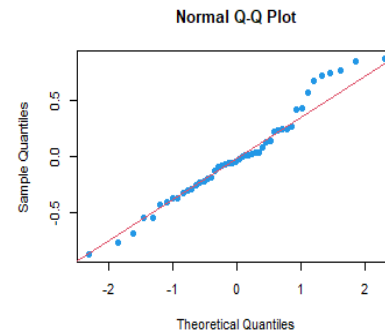
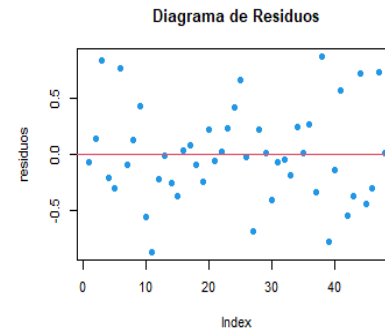
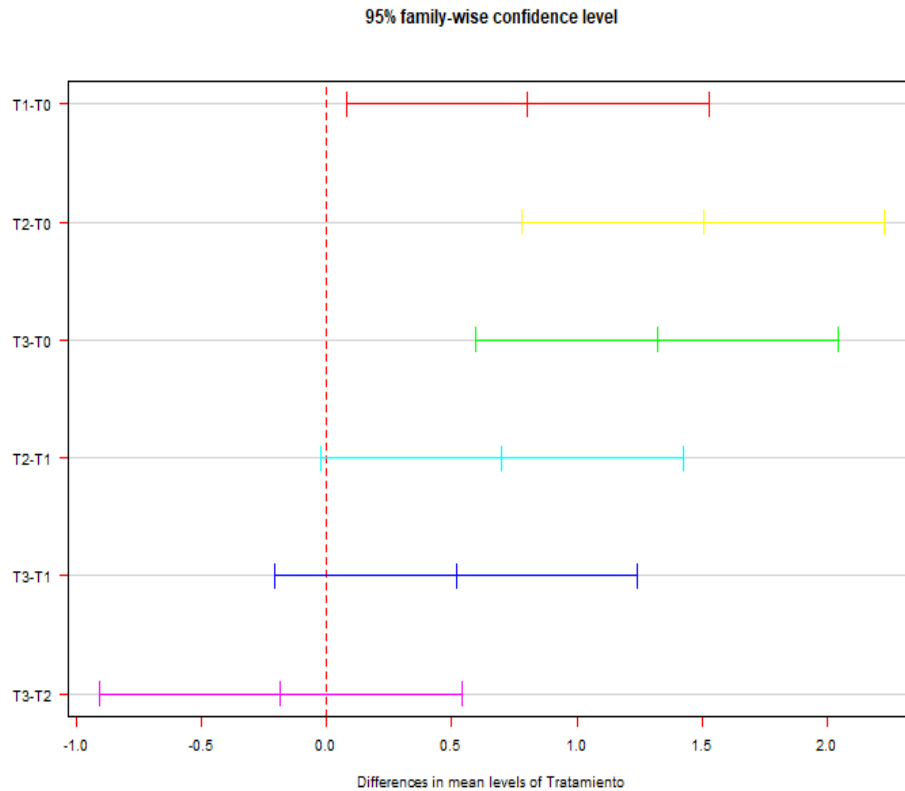
RESULTADOS

% DE ALMIDÓN

Boxplot de Almidon



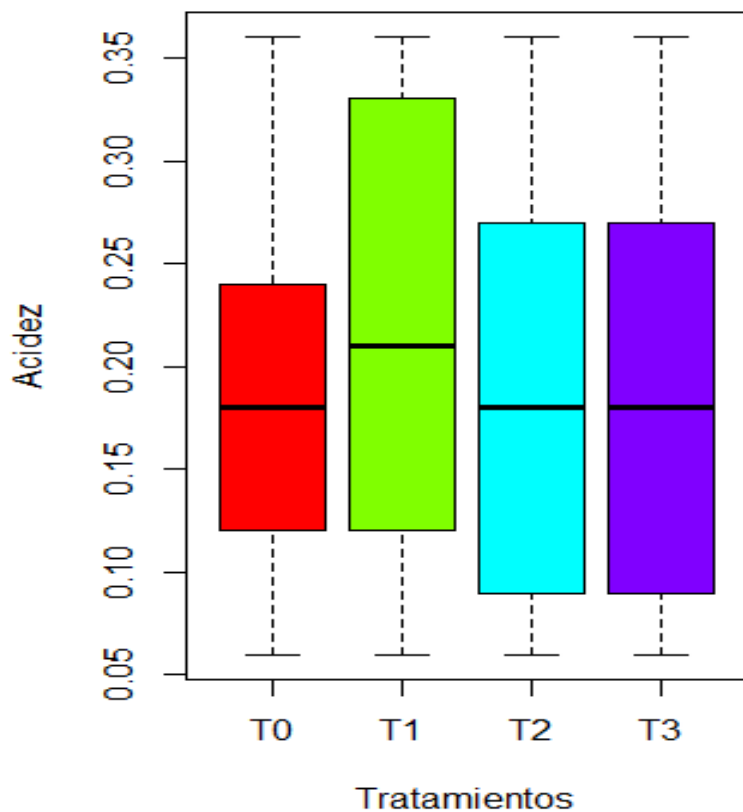
RESULTADOS



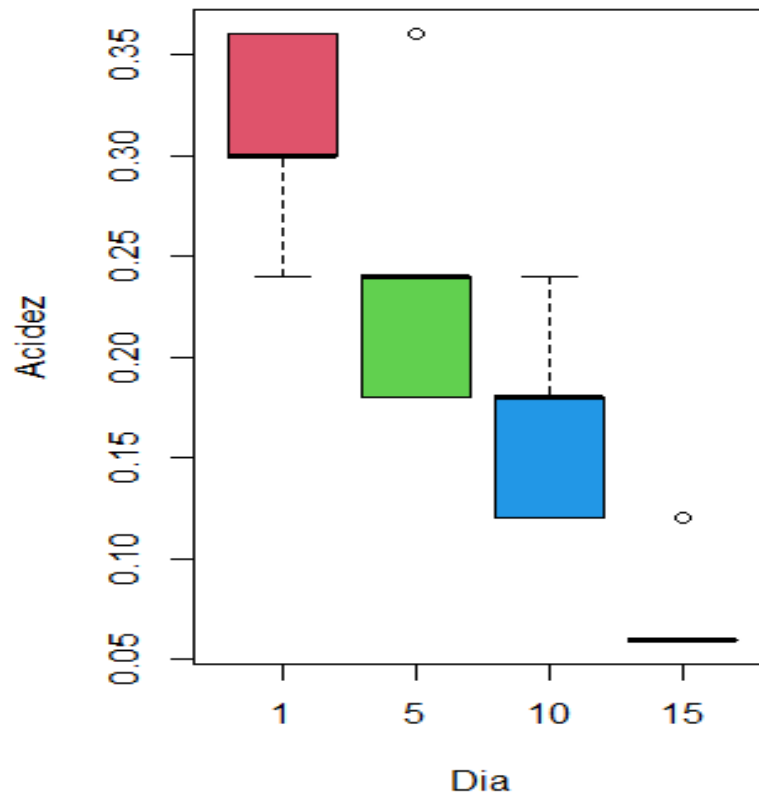
RESULTADOS

ACIDEZ TITULABLE

Boxplot - Acidez

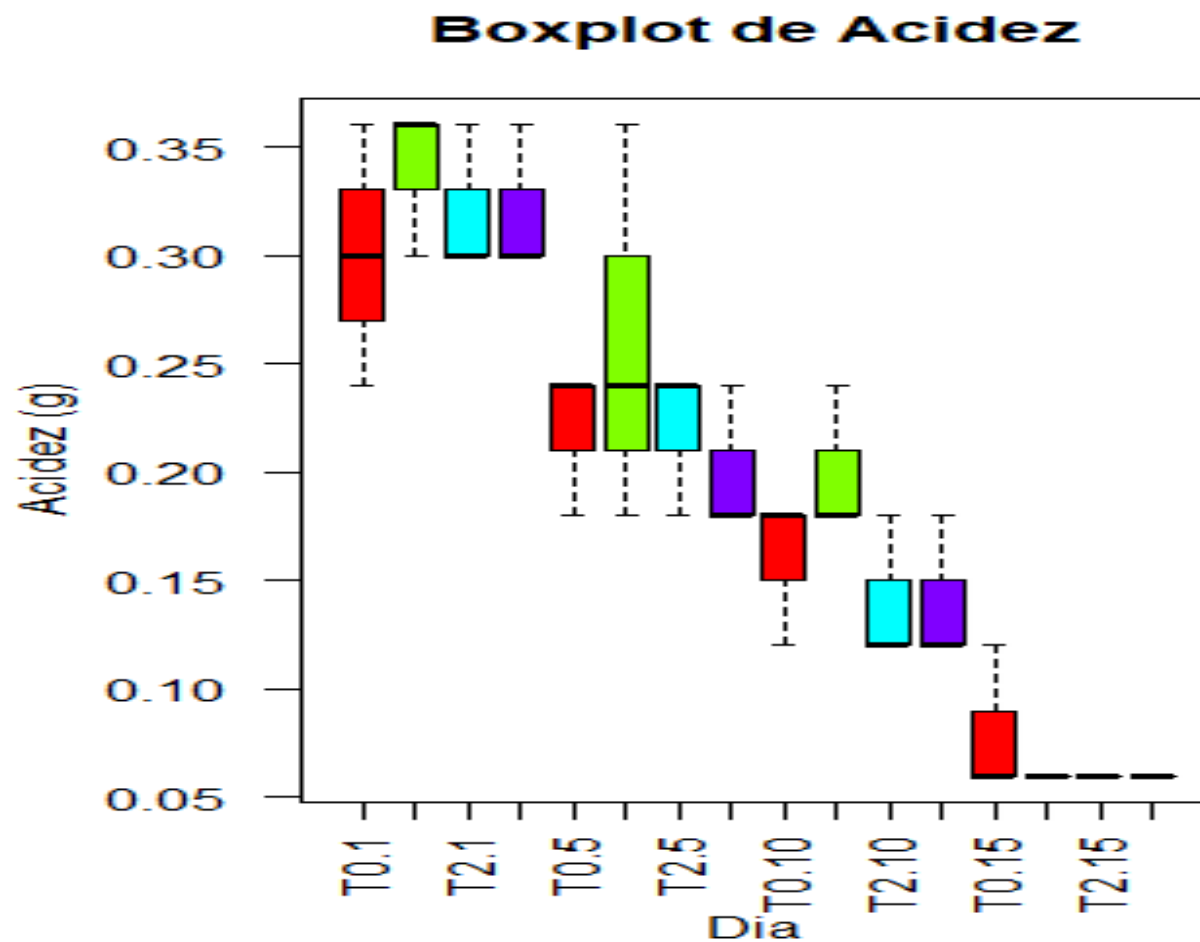


Boxplot - Media Acidez



RESULTADOS

ACIDEZ TITULABLE



RESULTADOS

ACIDEZ TITULABLE

95% family-wise confidence level

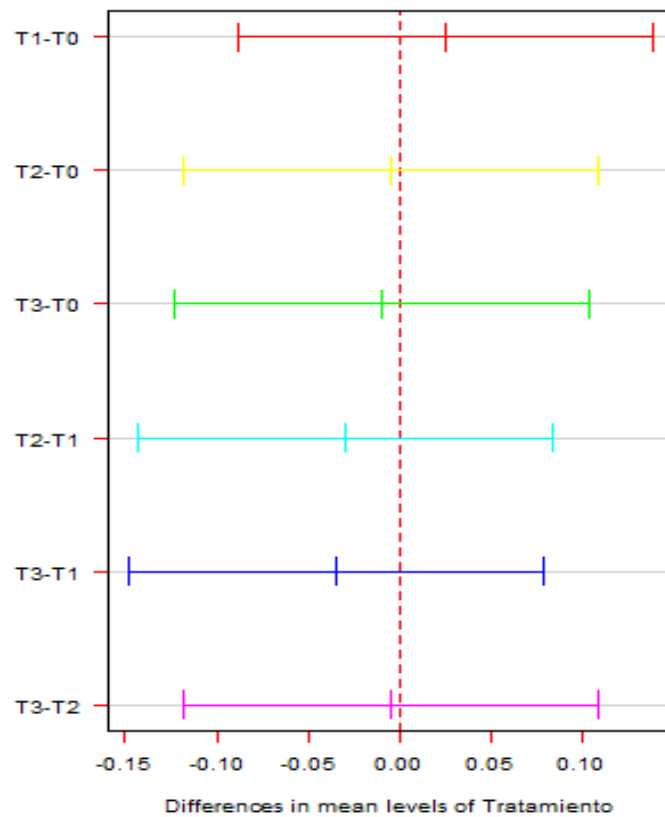
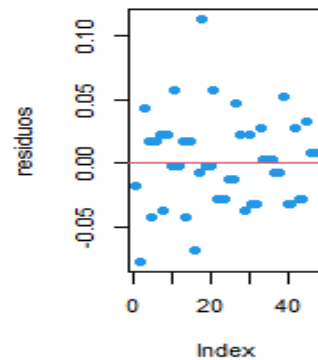
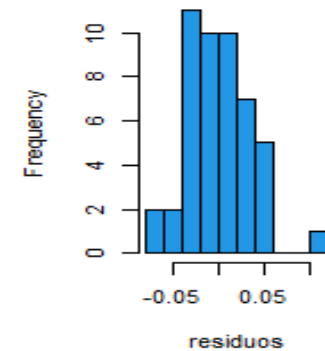


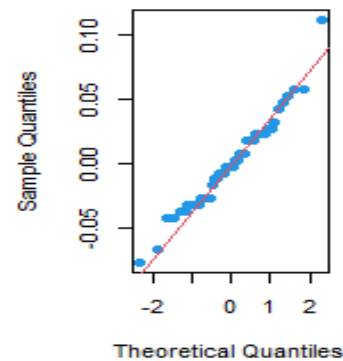
Diagrama de Residuos



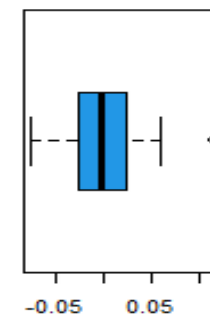
Histograma de residuos



Normal Q-Q Plot



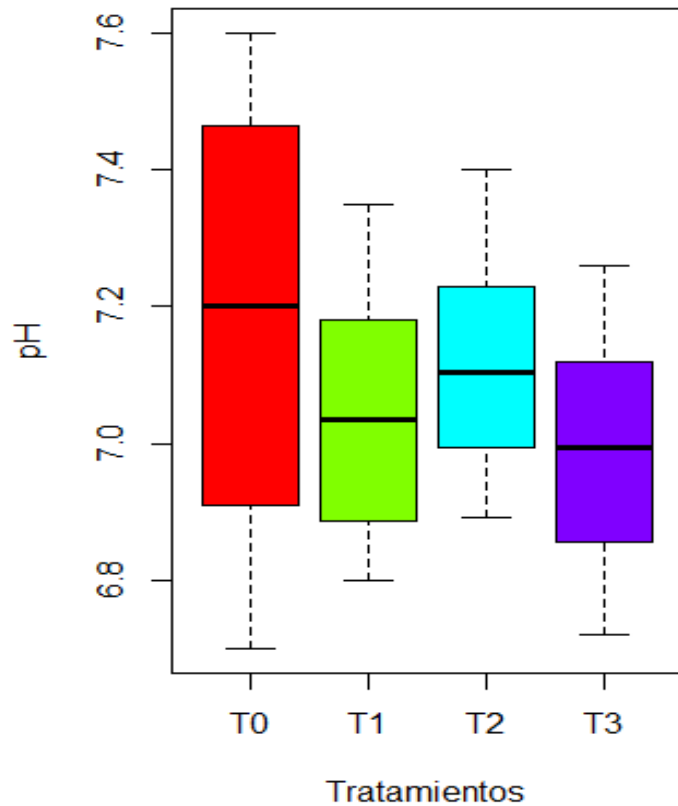
Boxplot de los residuos



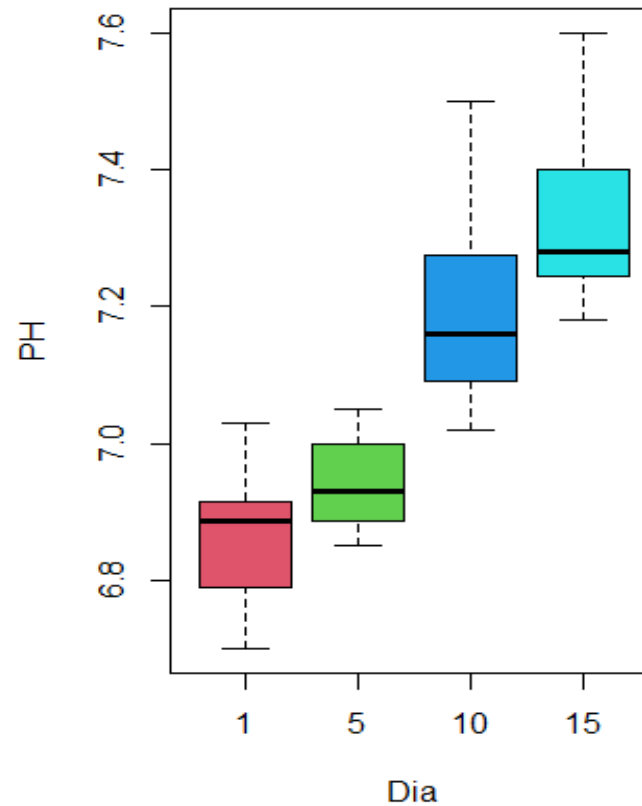
RESULTADOS

Ph

Boxplot - PH



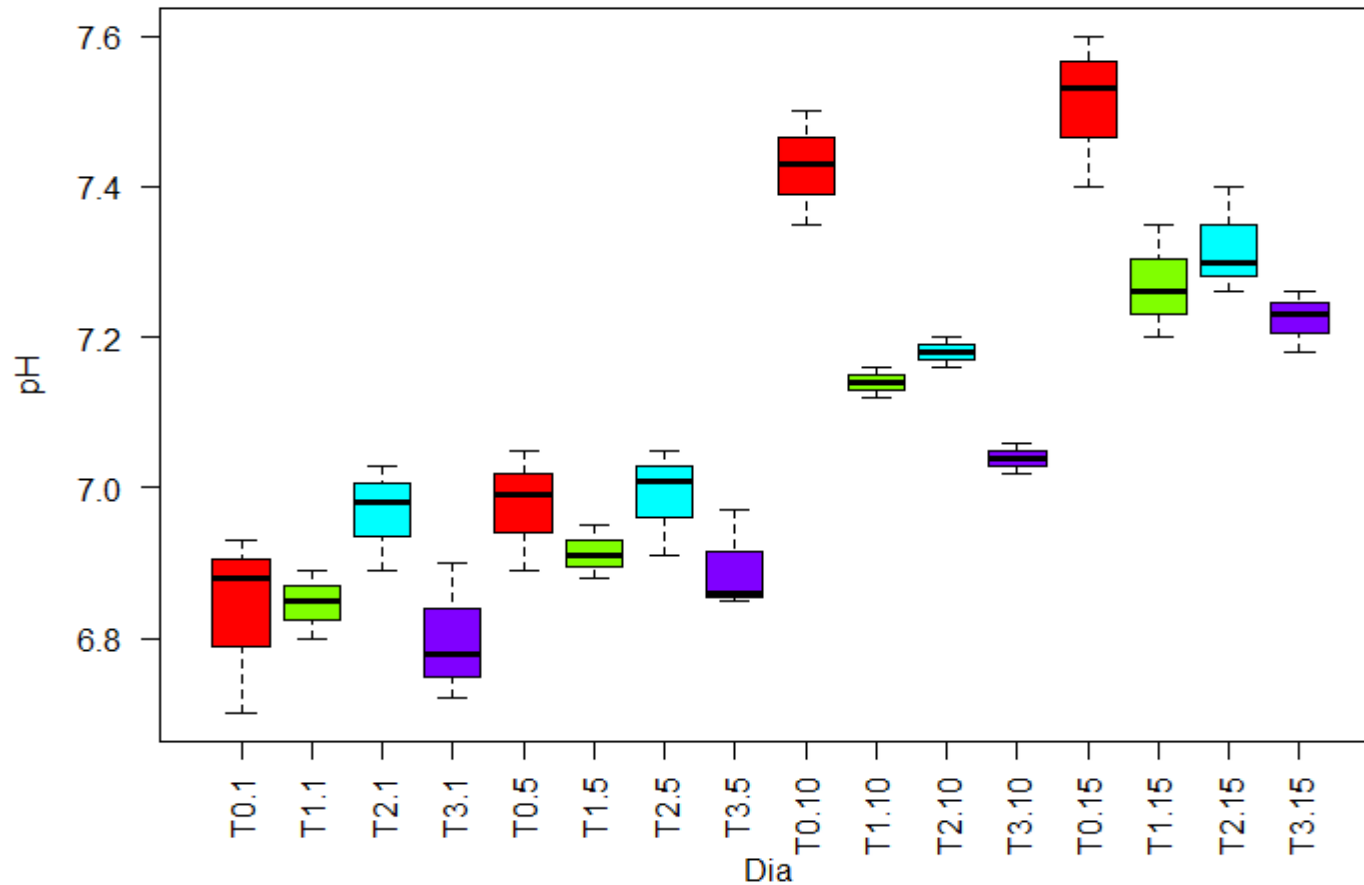
Boxplot - Media pH



RESULTADOS

Ph

Boxplot de pH



RESULTADOS

Ph

95% family-wise confidence level

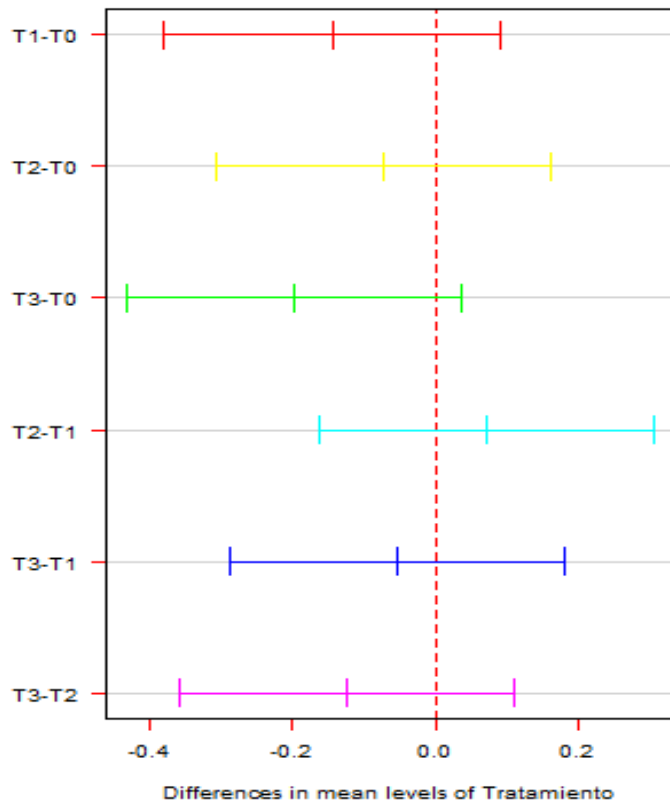
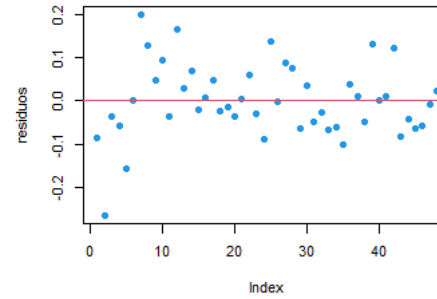
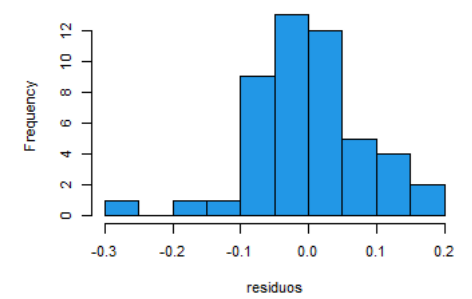


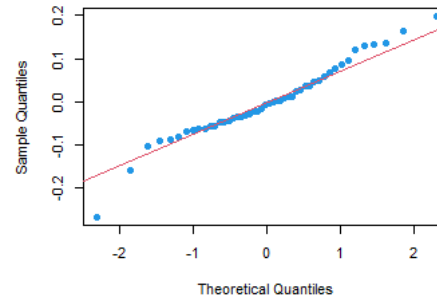
Diagrama de Residuos



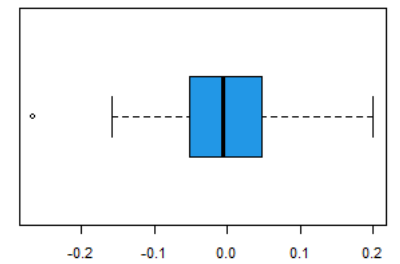
Histograma de residuos



Normal Q-Q Plot

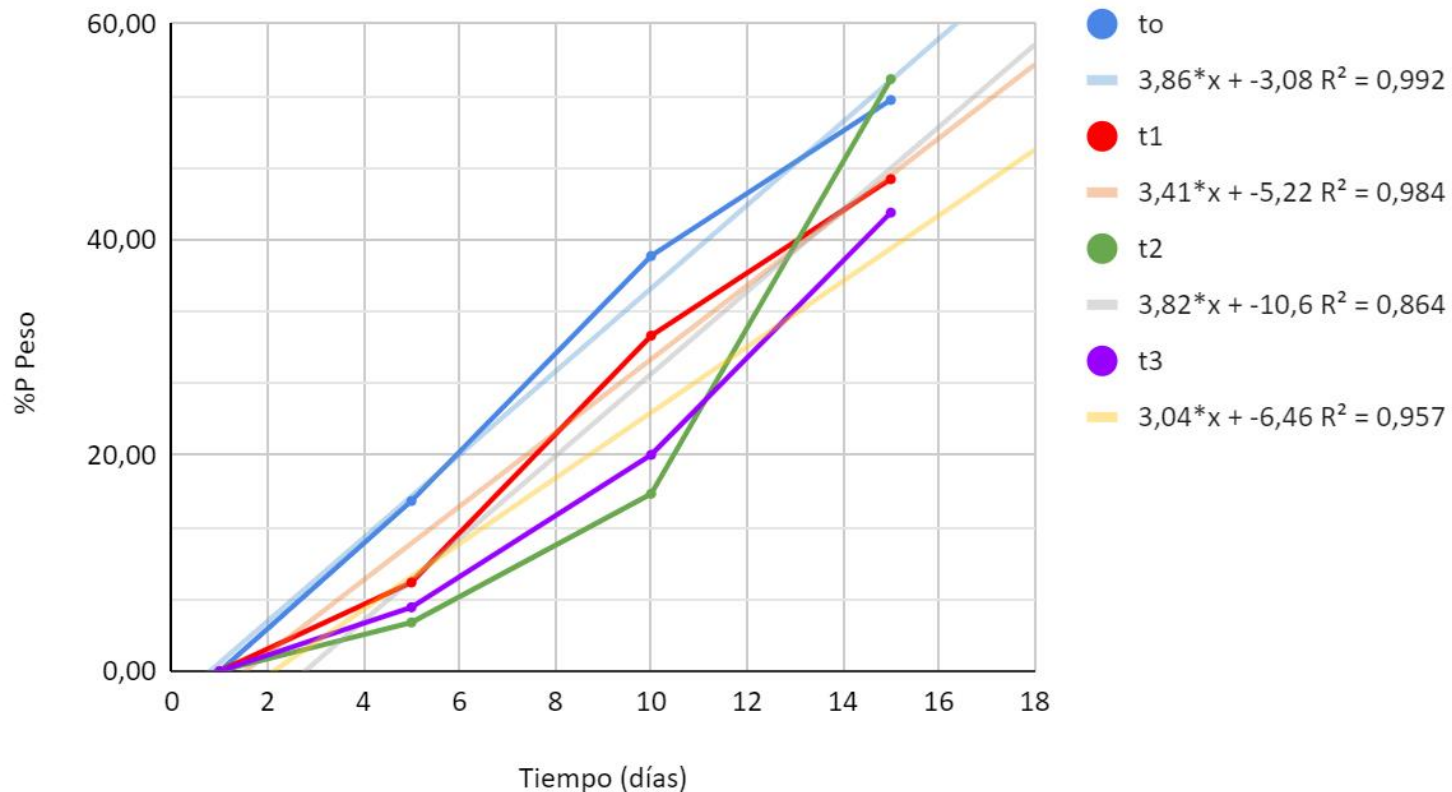


Boxplot de los residuos



RESULTADOS

% Pérdida de Peso vs Tiempo de almacenamiento a dos temperaturas



RESULTADOS

Refrigeración 7°C				
to	t1	t2	t3	Día
				1
2,758310	2,107009	1,507008	1,778264	5
3,650341	3,437174	2,800141	2,998410	10
3,969305	3,820140	4,005279	3,749788	15

Ln %P Peso vs tiempo a 2 temperaturas

