



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MATURÍN, ESTADO MONAGAS

EFECTO DEL HIPOCLORITO DE SODIO EN LA
EMERGENCIA Y CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE AJÍ
(Capsicum chinense Jacq.) cv. `Rosa`

Trabajo de grado

Presentado por:

JUAN FRANCISCO GIL COLMENARES

Como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Maturín, mayo de 2023



**EFFECTO DEL HIPOCLORITO DE SODIO EN LA EMERGENCIA Y
CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE AJÍ (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. 'Rosa'**

JUAN FRANCISCO GIL COLMENARES
C.I. V-22.593.711

Trabajo de grado presentado ante el Departamento de Ingeniería Agronómica
de la Universidad de Oriente, como requisito parcial para obtener el título de

INGENIERO AGRÓNOMO

Ing. Placido José Marín Rodríguez
(Tutor)

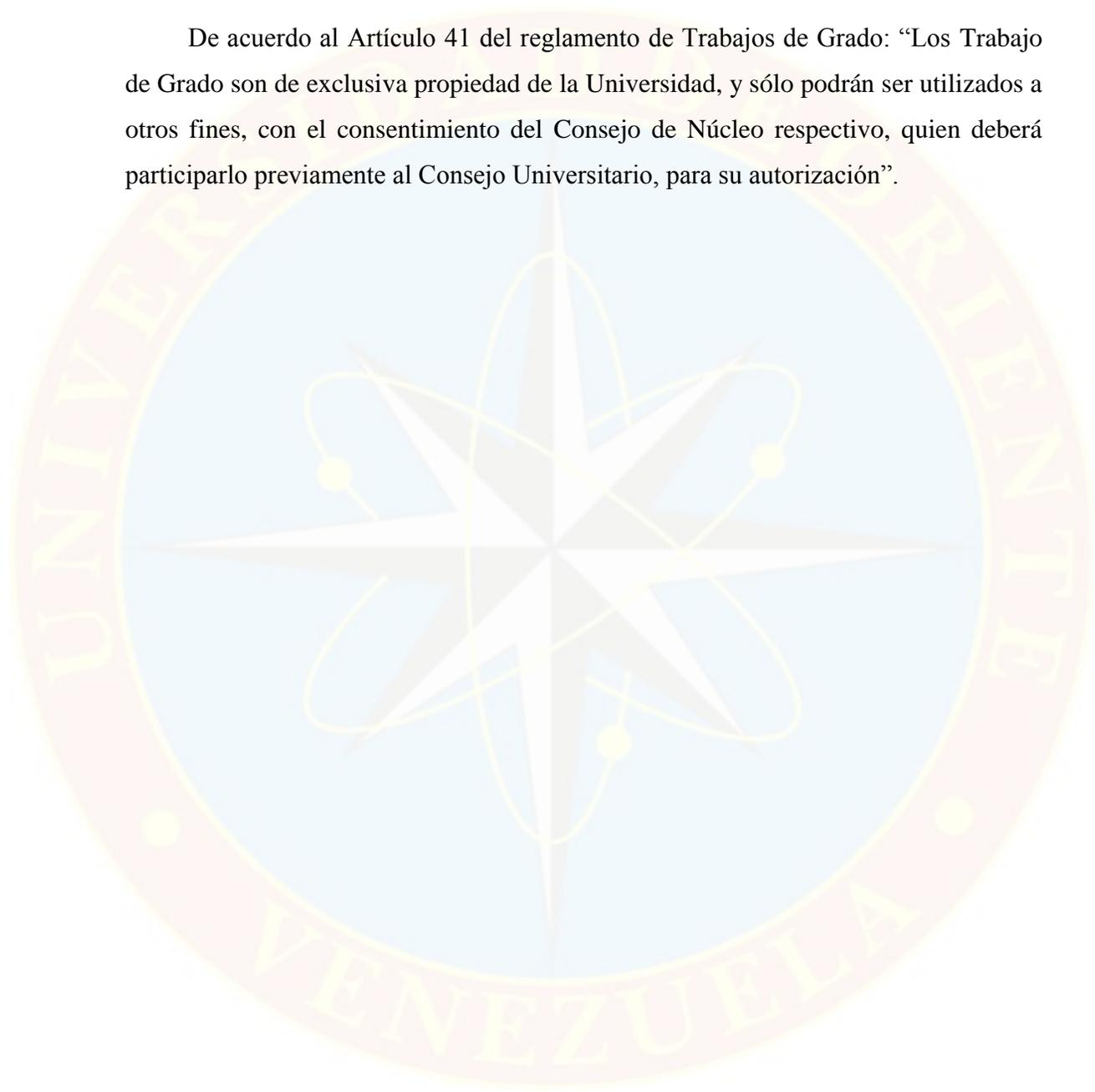
MSc. Víctor Alejandro Otahola Gómez
(Tutor)

MSc. Edgar Ramón Ortiz Fuentes
(Jurado)

MSc. Jesús Faustino Acosta Mata
(Jurado)

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado: “Los Trabajo de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y sólo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.



ÍNDICE GENERAL

RESOLUCIÓN	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE CUADROS DEL ÁPENDICE	x
RESUMEN	xviii
SUMMARY	xix
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
MARCO TEÓRICO	5
ANTECEDENTES	5
ORIGEN DEL AJÍ	7
TAXONOMÍA	8
DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	8
FENOLOGÍA	9
CULTIVARES NACIONALES.....	10
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS Y EMERGENCIA DE PLÁNTULAS	10
Factores intrínsecos	10
Factores extrínsecos.....	12
PROMOTORES DE GERMINACIÓN	13
METODOLOGÍA	15
UBICACIÓN.....	15
MATERIALES.....	15
MATERIAL VEGETAL.....	15
TRATAMIENTOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	16
ESTABLECIMIENTO DEL ENSAYO	17
SUSTRATO	17
PREPARACIÓN DE SOLUCIONES	19
VARIABLES EVALUADAS	20
Índice de velocidad de emergencia de las semillas (%):	20
Número medio de días a germinación(NMDG)	21
Tiempo a 50% de emergencia (T50)	21
Porcentaje de emergencia	21
Longitud de la plántula	22
Longitud radical.....	22
Diámetro del tallo	22

Volumen radical.....	22
Número de hojas	22
Biomasa fresca aérea y radical	23
Biomasa seca aérea y radical	23
RESULTADOS.....	24
VARIABLES REFERENTES A LA GERMINACIÓN	24
Porcentaje de germinación 7dds	24
Porcentaje de germinación 8 dds	25
Porcentaje de germinación 9 dds	26
Porcentaje de germinación 10 dds	27
Porcentaje de germinación 11 dds	28
Porcentaje de germinación 12 dds	29
Porcentaje de germinación 13 dds	30
Porcentaje de germinación 14 dds	31
Porcentaje de germinación 15 dds	32
Porcentaje de germinación 16 dds	33
Porcentaje de germinación 17 dds	34
Porcentaje de germinación 18 dds	35
Porcentaje de germinación 19 dds	36
Porcentaje de germinación 20 dds	37
Porcentaje de germinación 21 dds	38
Porcentaje de germinación 22 dds (Porcentaje de germinación total).....	39
VARIABLES REFERENTES AL CRECIMIENTO	44
Altura de las plántulas a los 38 dds	44
Número de hojas de plántulas a los 38 dds.....	44
Diámetro del tallo a los 38 dds	44
Longitud radicular a los 38dds	45
Volumen radicular a los 38dds	45
Biomasa fresca de aérea a los 38dds.....	46
Biomasa seca aérea	46
Biomasa fresca radicular a los 38 dds.....	47
Biomasa seca radicular a los 38dds	47
DISCUSIONES.....	48
CONCLUSIONES.....	63
RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
APENDICE	75
HOJAS METADATOS.....	151

ÍNDICE DE CUADROS

- Cuadro 1 Número de tratamientos resultado de la combinación de los factores concentración de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión en semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´..... 16
- Cuadro 2 Propiedades físicas de la fibra de coco utilizada como sustrato para evaluar concentración de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión en semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´..... 19
- Cuadro 3 pH y Conductividad eléctrica registrada en las diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio utilizadas para evaluar el efecto de la concentración de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión en semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´..... 20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 7 dds.	24
Figura 2 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 8 dds.	25
Figura 3 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 9 dds.	26
Figura 4 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 10 dds.	27
Figura 5 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 11 dds.	28
Figura 6 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 12 dds.	29
Figura 7 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 13 dds.	30
Figura 8 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 14 dds.	31
Figura 9 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 15 dds.	32
Figura 11 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 17 dds.	34
Figura 12 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 18 dds.	35
Figura 13 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 19 dds.	36

Figura 14	Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 20 dds.	37
Figura 15	Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 21 dds.	38
Figura 16	Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 22 dds.	39
Figura 17	Índice de velocidad de emergencia promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión.	41
Figura 18	Número medio de días a la germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión.	42
Figura 19	Tiempo a 50% de germinación promedio de semillas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión.	43

ÍNDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE

Cuadro 1	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 7dds.	76
Cuadro 2	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 7dds.	77
Cuadro 3	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 7dds.	78
Cuadro 4	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 8dds.	79
Cuadro 5	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 8 dds.	80
Cuadro 6	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 8dds.	81
Cuadro 7	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 9dds.	82
Cuadro 8	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 9dds.	83
Cuadro 9	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 9dds.	84
Cuadro 10	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con	

	diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 10dds.....	85
Cuadro 11	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 10dds.....	86
Cuadro 12	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 10dds.	87
Cuadro 13	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 11dds.....	88
Cuadro 14	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 11dds.....	89
Cuadro 15	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 11dds.	90
Cuadro 16	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 12dds.....	91
Cuadro 17	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 12dds.....	92
Cuadro 18	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 12dds.	93
Cuadro 19	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 13dds.....	94
Cuadro 20	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 13dds.....	95

Cuadro 21	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 13dds.	96
Cuadro 22	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 14dds.	97
Cuadro 23	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 14dds.	98
Cuadro 24	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 14dds.	99
Cuadro 25	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 15dds.	100
Cuadro 26	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 15dds.	101
Cuadro 27	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 15dds.	102
Cuadro 28	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 16dds.	103
Cuadro 29	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 16dds.	104
Cuadro 30	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 16dds.	105
Cuadro 31	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con	

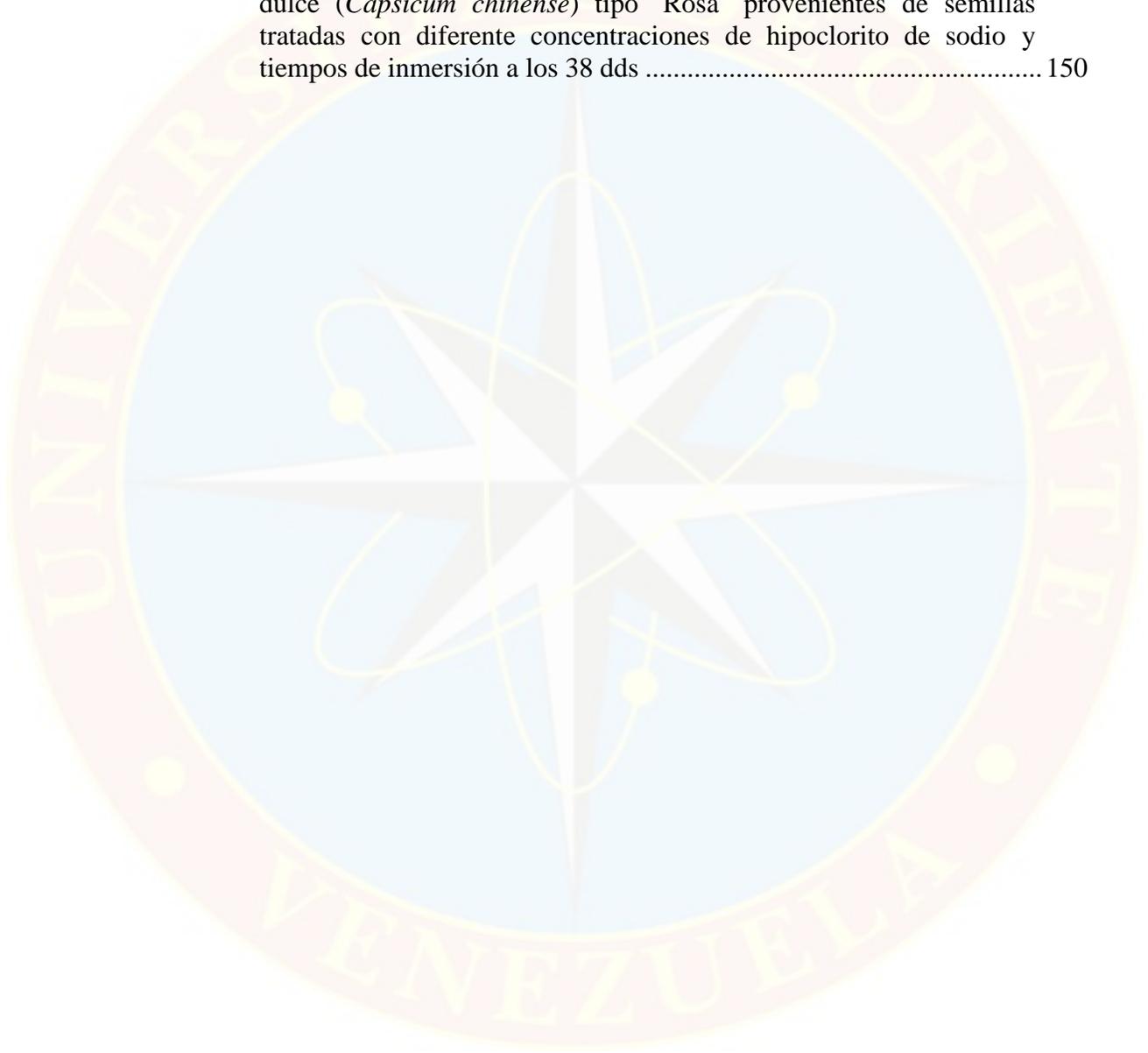
	diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 17dds.	106
Cuadro 32	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 17dds.	107
Cuadro 33	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 17dds.	108
Cuadro 34	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 18dds.	109
Cuadro 35	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 18dds.	110
Cuadro 36	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 18dds.	111
Cuadro 37	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 19dds.	112
Cuadro 38	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 19dds.	113
Cuadro 39	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 19dds.	114
Cuadro 40	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 20dds.	115
Cuadro 41	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 20dds.	116

Cuadro 42	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 20dds.	117
Cuadro 43	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 21dds.	118
Cuadro 44	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 21dds.	119
Cuadro 45	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 21dds.	120
Cuadro 46	Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 22dds.	121
Cuadro 47	Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 22 dds.	122
Cuadro 48	Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 22dds.	123
Cuadro 49	Índice de velocidad de germinación (IVG%) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.	124
Cuadro 50	Análisis de varianza del índice de velocidad de germinación (IVG%) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.	125
Cuadro 51	Número medio de días de germinación plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.	126
Cuadro 52	Análisis de varianza del número medio de días de germinación de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes	

	de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.....	127
Cuadro 53	Tiempo medio de germinación (T50) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.....	128
Cuadro 54	Análisis de varianza tiempo medio de germinación (T50) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.....	129
Cuadro 55	Altura (cm) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	130
Cuadro 56	Análisis de variancia para la altura de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.....	131
Cuadro 57	Número de hojas de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	132
Cuadro 58	Número de hojas (transformado a potencia cuatro) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	133
Cuadro 59	Análisis de variancia para número de hojas de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.....	134
Cuadro 60	Diámetro del tallo (mm) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.....	135
Cuadro 61	Análisis de variancia para diámetro del tallo de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.....	136
Cuadro 62	Longitud radicular (cm) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.....	137
Cuadro 63	Análisis de variancia para la longitud radicular de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas	

	tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	138
Cuadro 64	Volumen radicular (ml) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	139
Cuadro 65	Análisis de variancia para volumen radicular de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	140
Cuadro 66	Biomasa fresca aérea (mg) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>), tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	141
Cuadro 67	Biomasa fresca aérea (transformada a potencia tres) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>), tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	142
Cuadro 68	Análisis de variancia para biomasa fresca aérea de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	143
Cuadro 69	Biomasa seca aérea (mg) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>), tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	144
Cuadro 70	Biomasa seca aérea (transformada a potencia tres) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>), tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	145
Cuadro 71	Análisis de variancia para biomasa seca aérea de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>), tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	146
Cuadro 72	Biomasa fresca radicular (mg) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	147
Cuadro 73	Análisis de variancia para biomasa fresca radicular de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.	148

Cuadro 74 Biomasa seca radicular (mg) de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.....	149
Cuadro 75 Análisis de variancia para biomasa seca de la raíz de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i>) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds	150





UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MATURÍN, ESTADO MONAGAS

Efecto del hipoclorito de sodio en la emergencia y crecimiento de plántulas de ají
(*Capsicum chinense* Jacq.) cv. `Rosa´

Mayo, 2023

Autor: Juan Francisco Gil Colmenares
C.I 22.593.711

Asesores: Víctor Alejandro Otahola Gómez
Placido José Marín Rodríguez

RESUMEN

El ají (*Capsicum chinense*) representa una de las hortalizas más importantes en Venezuela, siendo componente fundamental en una diversidad de preparaciones y platillos. En cuanto a su cultivo se ha reportado continuamente desuniformidad en la germinación y por consecuente en la cosecha, se han utilizado diversos productos con la finalidad de subsanar esta situación, por tal motivo se propone estudiar el efecto del hipoclorito de sodio aplicado a las semillas de ají tipo `Rosa´ en diferentes tiempos de inmersión. Se utilizó un diseño de bloques al azar con dos factores, un factor estuvo representado por concentraciones de hipoclorito de sodio (0, 1, 2, 3 y 4%) y otro por diferentes tiempos de inmersión (5, 10, 15 y 20 minutos), para un total de 20 tratamientos. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y posteriormente a un análisis de regresión, todas las inferencias fueron realizadas a 5% de probabilidad. El análisis de los resultados en diferentes variables de germinación indican que el hipoclorito de sodio tiene un efecto temprano en la germinación, mejorando el índice de velocidad de germinación y reduciendo la tasa de germinación (T50) y el número medio de días a germinación, observándose un efecto beneficioso en la uniformidad de la germinación. En las concentraciones evaluadas sólo se observó un efecto negativo en la germinación a 4% de concentración en inmersiones de 15 y 20 minutos. En las variables de crecimiento evaluadas (altura de la planta, número de hojas, diámetro del tallo, longitud radicular, volumen radical, biomasa fresca de la parte radical y aérea, biomasa seca de la parte radical y aérea) el análisis no detectó diferencias significativas, indicando que el hipoclorito de sodio aplicado en semillas posiblemente no tiene un efecto negativo sobre el crecimiento.

Palabras clave: Latencia, cloro, pimientos, inmersión.

SUMMARY

Chili pepper (*Capsicum chinense*) represents one of the most important vegetables in Venezuela, being a fundamental component in a diversity of preparations and dishes. Regarding its cultivation, non-uniformity in germination and consequently in the harvest has been continuously reported, various products have been used in order to remedy this situation, for this reason it is proposed to study the effect of sodium hypochlorite applied to the seeds of 'Rosa' chili pepper in different immersion times. A randomized block design was used with two factors, one factor was represented by sodium hypochlorite concentrations (0, 1, 2, 3 and 4%) and another by different immersion times (5, 10, 15 and 20 minutes), for a total of 20 treatments. The data were subjected to an analysis of variance and later to a regression analysis, all inferences were made at 5% probability. The analysis of the results in different germination variables indicate that sodium hypochlorite has an early effect on germination, improving the germination speed index and reducing the germination rate (T50) and the average number of days to germination, observing a beneficial effect on the uniformity of germination. In the concentrations evaluated, a negative effect on germination was only observed at 4% concentration in immersions of 15 and 20 minutes. In the growth variables evaluated (plant height, number of leaves, stem diameter, root length, root volume, fresh biomass of the root and aerial part, dry biomass of the root and aerial part) the analysis did not detect significant differences, indicating that sodium hypochlorite applied to seeds possibly does not have a negative effect on growth.

Keywords: Dormancy, chlorine, peppers, immersion.

INTRODUCCIÓN

La planta de ají dulce, ají o chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) pertenece a la familia Solanaceae y al género *Capsicum*, el cual incluye especies con una multitud de tamaños, formas y colores, es un cultivo muy popular en todas las regiones tropicales, principalmente en el Caribe (Bosland y Votava, 2012).

El ají dulce posee un uso fundamental como consumo fresco en forma de condimento. Además, se utiliza en la elaboración de salsas envasadas y es potencialmente un producto que se puede deshidratar o moler para aprovecharse como condimento en polvo (Janick, 1968). El fruto tiene un alto contenido de vitaminas y carotenos, por lo cual es utilizado en la dieta diaria, además de que confiere un sabor agradable a las comidas, esto explica la alta demanda en muchos países del mundo (Villegas, 1977).

Además de su uso como alimento o condimento, el ají es utilizado en medicina y farmacología, debido a la presencia de capsaicinoides, los cuales son aprovechados por sus distintos efectos y usos benéficos. Del ají también se extraen oleorresinas, cuya aplicación, además de la industria alimentaria, se extiende a la industria química para la elaboración de pinturas y barnices, gases lacrimógenos, entre otros (Ruiz *et al.*, 2011).

De acuerdo la base de datos de FAOSTAT (2017) la producción mundial de chiles, pimientos picantes y pimientos verdes (*Capsicum* sp.), fue de 36.092.613 toneladas, con un área cosechada de 1.987.059 hectáreas, siendo China, Japón y Taiwán los principales productores. En Venezuela el cultivo de ají es de gran popularidad en la región oriental, principalmente en los estados Monagas, Sucre y Nueva Esparta (González *et al.*, 2008).

Los ajíes en Venezuela ofrecen una gran potencialidad de usos, fundamentalmente por sus características de adaptabilidad agroclimática, sensación de picor, precocidad, rendimientos, bajos costos de producción, resistencia a plagas y enfermedades, reducida demanda de agua por el cultivo, así como también las condiciones de mercados y ubicación que permiten la fácil exportación (Ruizet *al.*, 2013).

En el proceso productivo de ají dulce se requiere de plántulas provenientes de semilleros o bandejas de germinación para su trasplante al sitio definitivo en condiciones de campo. Los productores de plántulas de ají reportan que están experimentando problemas con la germinación irregular de las semillas, lo que produce desuniformidad en el crecimiento y desarrollo de las plántulas. Para lograr plantas de calidad, se deben aplicar técnicas y prácticas de producción que favorezcan el proceso de germinación y aseguren un desarrollo uniforme de las plántulas (Andrade y Laurentin, 2015).

En la mayoría de las especies de ají el periodo de germinación de la semilla varía entre 8 y 12 días y puede prolongarse hasta 15 días (Olivera, 2007). Este periodo de tiempo en la emergencia de la plántula de ají podría uniformizarse utilizando promotores de germinación.

Los eventos de germinación y emergencia son controlados por factores propios de la semilla (intrínsecos) y por las características del entorno (extrínsecos) (Melorose *et al.*, 2015). Si bien la captación de agua y una temperatura adecuada pueden ser suficientes para romper el estado de dormancia, algunas veces es necesaria la adición de otros agentes para promover la germinación. Estos agentes se conocen como promotores germinativos y pueden clasificarse según la naturaleza del compuesto: promotores naturales y promotores artificiales.

Los promotores artificiales son compuestos que la planta no produce de manera natural; sin embargo, poseen efectos similares que los promotores naturales. Existen compuestos que están presentes en el tracto digestivo de especies frugívoras o granívoras, como el ácido clorhídrico (HCl), que actúa degradando la cubierta de la semilla en un proceso denominado escarificación. Esto favorece la germinación al permitir el intercambio de gases y la captación de agua necesaria para el inicio de la germinación y, posteriormente, facilita la emergencia de la radícula (Navarro y González 2007). Además del ácido clorhídrico, otros compuestos también han sido utilizados, como el ácido sulfúrico (H₂SO₄) y el hipoclorito de sodio (NaClO), siendo este último el preferido a utilizar debido al fácil manejo y bajo costo de implementación (Valqui 2017).

Mediante la aplicación de numerosos tratamientos se ha logrado combatir la desuniformidad generada por la latencia de la semilla en distintas especies del género *Capsicum*, entre los tratamientos destaca el uso de ácido giberélico (Cano-Vázquez *et al.*, 2015; Merino-Valdés *et al.*, 2019; Mireles-Rodríguez *et al.*, 2015). En Venezuela se han obtenido resultados prometedores con la aplicación de nitrato de potasio (Andrade y Laurentin, 2015).

El hipoclorito de sodio se ha reportado como promotor de la germinación en el género *Capsicum* (Fieldhouse y Sasser, 1975), sin embargo, la recomendación de su uso no se encuentra ampliamente difundido en la bibliografía. El hipoclorito de sodio constituye un recurso de acceso sencillo y económico en su presentación como lejía comercial.

La implementación de hipoclorito de sodio en el proceso de producción de plántulas de ají puede constituir una alternativa para solventar un problema común en el proceso de producción de plántulas, promoviendo mayor uniformidad en la germinación, además de que su utilización puede contribuir en el proceso de desinfección de las semillas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto de diferentes concentraciones y tiempos de inmersión en hipoclorito de sodio, sobre la emergencia y crecimiento de plántulas de ají cv. `Rosa`.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar el efecto de distintas concentraciones de hipoclorito de sodio en la emergencia y variables de crecimiento en plántulas de ají cv. `Rosa`.
- Determinar el efecto del tiempo de inmersión en diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio sobre la uniformidad de la germinación y variables de crecimiento en plántulas de ají cv. `Rosa`.
- Contrastar el efecto de la interacción de distintas concentraciones de hipoclorito de sodio y diferentes tiempos de inmersión sobre la emergencia y variables de crecimiento en plántulas de ají cv. `Rosa`.

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

Las semillas representan un insumo importante en la producción de ajíes. Dada su importancia, existe una cantidad considerable de investigaciones en relación a las semillas de *Capsicum*. Se han sugerido varios tratamientos de semillas para mejorar la germinación de las semillas y la emergencia de plántulas en ají (Bosland y Votava, 2012).

Se ha reportado que el hipoclorito de sodio promueve la germinación en especies del género *Capsicum* (Fieldhouse y Sasser, 1975). La respuesta de las semillas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) después del tratamiento con NaOCl depende de diversos factores, Khah y Passam (1992) realizaron evaluaciones en el cultivar E-84066 y determinaron que la concentración de la solución de NaOCl, la duración del tratamiento, la temperatura del tratamiento y la edad de la semilla durante la germinación ejercen influencia en el comportamiento de la semilla.

Hernández-López *et al.* (2018), demostraron que existe una relación entre la imbibición de semillas de ají *C. chinense* en agua a diferentes volúmenes y el porcentaje de germinación acumulado, así como una reducción en el tiempo de germinación y un efecto en la emergencia de las plántulas.

Andrade y Laurentin (2015) exponen que la desuniformidad en la germinación de *C. chinense* representa un problema común en la obtención de plántulas, evaluando tres concentraciones de nitrato de potasio en distintos tiempos de remojo en semillas de los cultivares 'Rosa', 'Pepón' y 'Llaneron', determinaron que con una

concentración de nitrato de potasio de 0,2% se obtiene un incremento en la germinación del 20% para el cultivar `Pepón`, 11% para `Rosa` y 8% en `Llanero`.

Mediante una cinética de imbibición, Cano-Vázquez *et al.* (2015), sugieren que no existe impedimento físico para el paso apropiado de agua al interior de la semilla, sin embargo, concluyen que la limitante de germinación en semillas de ají (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*), se debe a un fenómeno de latencia fisiológica. En 16 colectas de la especie, determinaron que el tratamiento de las semillas con la hormona AG₃ (5,000 ppm), elevó la tasa promedio de germinación a 59% en 14 de las 16 colectas, de igual manera mediante tratamientos con peróxido de hidrogeno y nitrato de potasio se incrementó la germinación en dos y cuatro colectas respectivamente.

De manera similar Merino-Valdés *et al.* (2019) evaluando el efecto de la aplicación en distintos tiempos de inmersión de ácido sulfúrico, peróxido de hidrógeno y ácido giberélico-3 en semillas de *C. pubescens* obtuvieron los mejores resultados con la aplicación de ácido giberélico (15mg durante 24 horas) y peróxido de oxígeno (20% por 15min), observando un efecto negativo en la emergencia con la aplicación de ácido sulfúrico.

En diferentes colectas en *Capsicum annuum* var. *aviculare* Mireles-Rodríguez *et al.*, (2015) exponen que un tratamiento con 5,000 ppm de AG₃, promovió mayor germinación e incrementó el crecimiento inicial y final de las plantas en el semillero.

Las investigaciones orientadas a mejorar la germinación y emergencia en pimientos son numerosas y en ocasiones se han reportado resultados contradictorios o variables. Entre los métodos de tratamiento de semillas, el osmocondicionamiento se ha considerado exitoso, el cual se consigue remojando la semilla en una solución osmótica, generalmente permitiendo que la semilla germine y emerja más rápido a temperaturas subóptimas, mejorando el porcentaje y la tasa de germinación, la

emergencia, el crecimiento, la uniformidad de las plántulas y los rendimientos finales de los pimientos (Bosland y Votava, 2012).

Calaña-Janeiro *et al.*, (2019) aplicando diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio en diferentes tiempos de inmersión para la desinfección de las semillas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) cultivar `Yamil`, reportaron que una mayor altura de plántula, así como el número de raíces por plántula y vigor, se obtienen al sumergirlas en una solución de NaOCl (5%) por un minuto y el uso del medio de cultivo MS suplementado con sacarosa.

ORIGEN DEL AJÍ

El género *Capsicum* pertenece a la familia Solanaceae, incluye un promedio de 25 especies y tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América, también es necesario destacar que existen diferentes especies del género cuyo fruto o producto también es denominado ají (Long-Solis, 1998).

Soria *et al.* (2022), han definido como centro de origen del género *Capsicum* a una gran área ubicada entre el sur de Brasil y el este de Bolivia, el oeste de Paraguay y el norte de Argentina. En esta región se observa la mayor distribución de especies silvestres en el mundo. Sin embargo, Salaya (2010) indica que el ají proviene de las tierras bajas de la cuenca Amazónica y de ahí se dispersó a Perú durante la época prehispánica. La distribución también se dirigió hacia la cuenca del Orinoco (ubicada actualmente en territorios de Colombia y Venezuela), hacia Guyana, Surinam, la Guyana Francesa y las Antillas del Caribe.

TAXONOMÍA

El ají pertenece al género *Capsicum* cuyo significado se deriva del griego: Kapso (picar) y Kapsakes (cápsula) (Nuez *et al.*, 2003). De acuerdo con Missouri Botanical Garden (2023) el ají pertenece a las siguientes categorías taxonómicas:

- Clase: Equisetopsida C. Agardh.
- Subclase: Magnoliidae Novák ex Takht.
- Superorden: Asteranae Takht.
- Orden: Solanales Juss. ex Bercht. & J. Presl
- Familia: Solanaceae Juss.
- Género: *Capsicum* L.
- Especie: *C. chinense* Jacq.

Los nombres comunes con los que se reconoce la especie son los siguientes: ají dulce, ají, chile o chile habanero (USDA 2020).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El ají dulce es una planta de altura variable, aunque en los cultivares comerciales puede oscilar entre 75 y 120 cm. Su tallo es grueso, erecto, glabro y robusto y generalmente tiene tendencia a formar tres tallos en la primera ramificación, la que ocurre entre la décima y duodécima hoja, para después continuar bifurcándose con un crecimiento semi-indeterminado. Después de la primera trifurcación, muy raramente las tres ramas alcanzan el mismo desarrollo quedando el tallo libre (Tun, 2001).

El mismo autor indica que las hojas son simples, lisas, alternas y de forma lanceolada, de tamaño y color variable, el cual puede presentar diferentes tonos de

verde dependiendo de la variedad. Con una nutrición adecuada se pueden alcanzar hojas con más de 15 cm de longitud. Las flores son de color blanco, su tamaño varía entre 1,5 y 2,5 cm de diámetro de la corola; estos órganos se emiten en cada ramificación y se pueden presentar racimos de hasta seis flores, dando lugar a un promedio de tres frutos por racimo. Los frutos son capsulares, huecos y tienen tres y cuatro lóbulos. Las semillas se alojan en placentas blancuzcas y secas, que no están envueltas por mucosa y las membranas de los lóculos generalmente no se prolongan hasta el centro. El color a la maduración puede ser amarillo, rojo, naranja o café, dependiendo de la variedad

Las semillas son lisas, ovaladas y pequeñas (2,5 a 3,5 mm), tienen testa de color café claro o café oscuro y su período de germinación varía entre ocho y quince días. El sabor picante se debe a la presencia de capsaicina, sustancia muy irritante en estado puro y cuya mayor concentración se encuentra en la placenta del fruto (Tun, 2001).

FENOLOGÍA

La aparición de la radícula o raíz embrionaria es el evento que evidencia el fenómeno de la germinación (Solomon *et al.*, 2001). En la mayoría de las especies de ají, el período de preemergencia varía entre 8 y 12 días y puede prolongarse hasta 15 días (Olivera, 2007).

Aguilera (1996), señala que el estado de plántula queda delimitado entre los 35 y 40 días después de la siembra, tiempo requerido para ser llevada al suelo definitivo. Sin embargo, el trasplante debe realizarse cuando las plantitas tengan de 12 a 15 centímetros de alto, con un tallo de 5 a 7 milímetros de grosor y entre cuatro a cinco folíolos, esto ocurre entre 18 y 28 días, aunque esto depende de la temperatura ambiental y de la formación que presente la plántula para ese momento, es decir, va a

depender de las reservas del embrión, capacidad fotosintética y de la genética de las mismas.

La etapa de floración y fructificación varía de 60 a 90 días. Aunque en algunas especies puede prolongarse hasta 120 días. Periodo en el cual continúa en proceso de producción de flores y frutos (Olivera,2007).

CULTIVARES NACIONALES

Entre los ajíes dulces cultivados en Venezuela los más conocidos y utilizados son los cultivares `Rosa`, `Pepón` y `Llanerón` (Quevedo y Laurentín 2020).

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS Y EMERGENCIA DE PLÁNTULAS

Los eventos de germinación y emergencia son controlados por factores propios de la semilla (intrínsecos) y por las características del entorno (extrínsecos) (Melorose *et al.*, 2015).

Factores intrínsecos

Los factores intrínsecos influyen tanto en el estado de la semilla en el momento de su maduración, como cualquier cambio fisiológico, morfológico y físico que precede a la germinación.

De todos los factores involucrados, la dormancia o latencia y viabilidad de semillas son las que influyen en mayor grado en este proceso. La dormancia es un mecanismo que impide a la semilla germinar en un espacio y tiempo específicos, por lo general, cuando las condiciones ambientales no son propicias para la germinación

(Finch-Savage y Leubner-Metzger, 2006). Este mecanismo involucra cambios en diferentes aspectos de la semilla, tanto físicos como bioquímicos. En la mayoría de los casos, involucra el engrosamiento de la cubierta de la semilla y la impermeabilización de la misma con la finalidad de impedir la entrada de agua y oxígeno e impedir que el embrión se expanda durante la germinación (Edwards, 1968).

En otros casos, reguladores hormonales presentes en la semilla promueven o retardan la síntesis de enzimas clave para el inicio de la germinación. El ácido giberélico (AG_3) y el ácido abscísico (ABA) son claros ejemplos de esta regulación (Hilhorst, 1995; Khan, 1968; Müller *et al.*, 2006).

Muchos estudios han demostrado que el peso de las semillas incluso de una misma planta puede variar enormemente y que esta variación puede afectar directamente en la germinación (Harper *et al.*, 1970; Hendrix, 1984; Tripathi y Khan, 1990). Por lo general, las semillas de mayor peso muestran mayores porcentajes de germinación que las pequeñas y además suelen producir plántulas más vigorosas y grandes. No obstante, las semillas pequeñas germinan más rápido y se dispersan mejor que las grandes, lo que les otorga una ventaja competitiva (Timko y Satterfield, 2008).

Otra característica a considerar es la longevidad de la semilla. Eventos como el desgaste de la cubierta y el embrión o la degradación de reguladores hormonales dependen del tiempo, y por tanto, de la longevidad (Timko y Satterfield, 2008). Se ha reportado en diferentes especies cultivables que el tiempo requerido para la germinación de diferentes especies, se ha incrementado más en semillas longevas que en semillas frescas (Abdul-Baki y Anderson, 1973; Argerich y Bradford, 1989; Van Loon, 1987).

Factores extrínsecos

A pesar que las características propias de la semilla actúan como un importante control en las primeras etapas de desarrollo de la planta, dependen directa o indirectamente de las condiciones ambientales (Adkinset *al.*, 2007; BaskinyBaskin 2014; Bewley y Bradford, 2013).

Estos factores regulan eventos importantes como la salida del estado de dormancia, la tasa de germinación y la mortalidad durante el establecimiento de plántulas. Factores ambientales, como la temperatura, la intensidad de luz, la disponibilidad de agua, el pH y la salinidad del suelo son conocidos por tener un rol clave en los eventos de germinación y emergencia (Leishman, 2000; McLaren y McDonald, 2003; Windaueret *al.*, 2012).

De todos los factores involucrados, la temperatura juega un papel importante en la determinación de la periodicidad de la germinación de semillas y, por tanto, afecta las tasas de crecimiento y el metabolismo celular en el embrión. Estudios han demostrado que la tasa de germinación aumenta linealmente con la temperatura, al menos en un rango establecido, y disminuye bruscamente a temperaturas más altas (Alvarado y Bradford, 2002). Adicionalmente, se sabe que no todas las semillas germinan en el mismo rango de temperaturas, incluso las que provienen de una misma planta (Adkinset *al.*, 2007). Razón por la cual los eventos germinativos asociados a eventos térmicos están relacionados con la distribución ecológica y geográfica de especies y ecotipos (Baskin yBaskin, 2014).

Otros factores importantes, que afectan los eventos de germinación y emergencia, son la disponibilidad de agua, el pH y la salinidad. Estudios demostraron que semillas y/o plántulas sometidas a un estrés osmótico y salino pueden retrasar e incluso evitar la continuidad de los eventos (Ghorbaniet *al.*, 1999; Zhou *et al.*, 2015).

PROMOTORES DE GERMINACIÓN

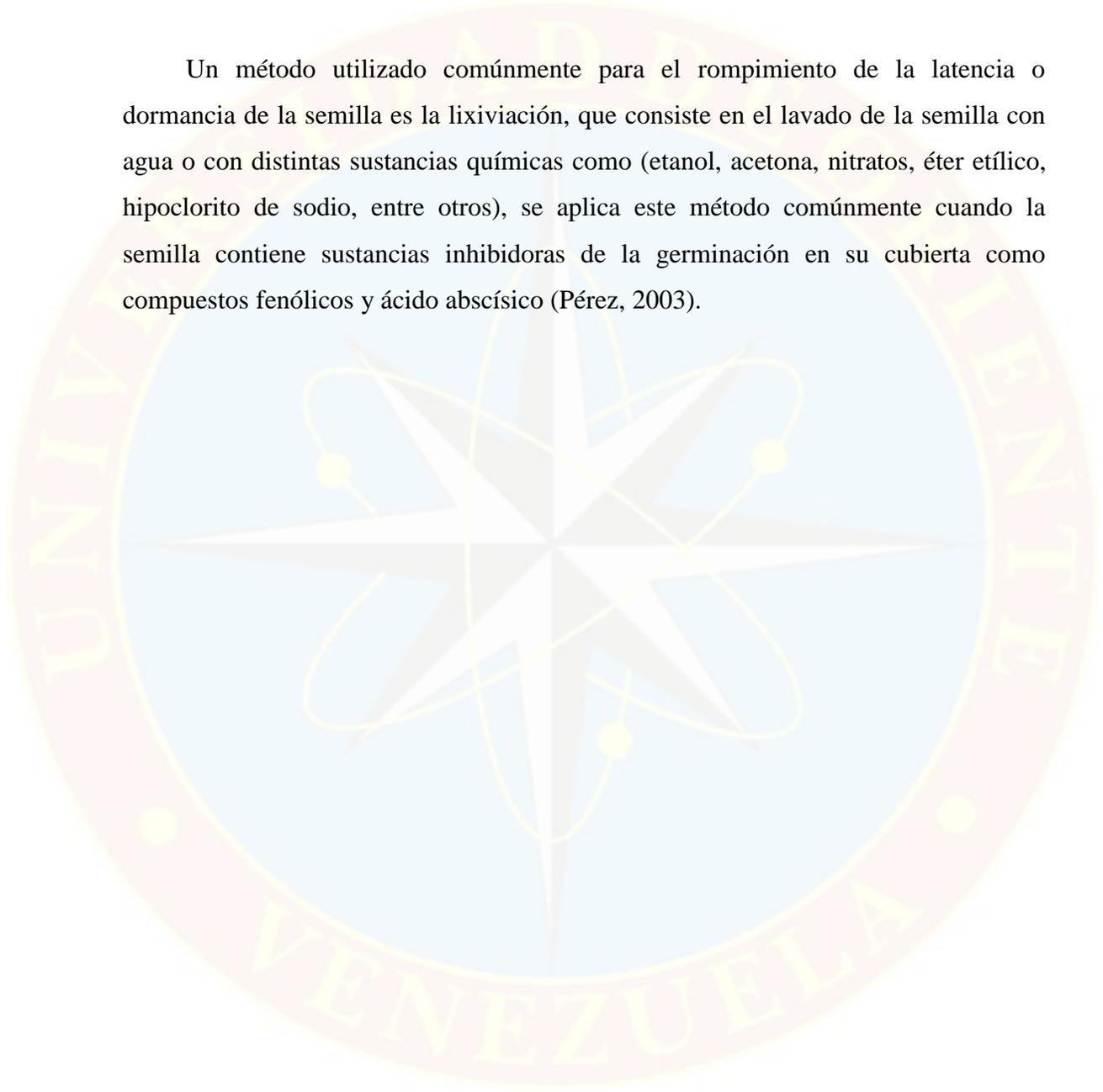
La captación de agua y una temperatura adecuada pueden ser suficientes para romper el estado de dormancia, aunque algunas veces es necesaria la adición de otros agentes para promover la germinación. Estos agentes se conocen como promotores germinativos y pueden clasificarse en promotores naturales y promotores artificiales (Valqui 2017).

Los promotores naturales son aquellos compuestos que son producidos por la propia planta con la finalidad de promover la germinación cuando las condiciones son apropiadas. De todos los compuestos registrados, son los del tipo hormonal los más utilizados. Estas hormonas, al ingresar en las semillas, incrementan sus niveles endógenos y generan un desbalance entre el ácido abscísico (ABA) y el ácido giberélico (AG_3) a favor del último. Esto promueve la síntesis de α amilasas, enzimas necesarias para la degradación de almidón en el endospermo, quedando disponibles para procesos posteriores (Ogawa y Hanada, 2003).

Los promotores artificiales son compuestos que la planta no produce de manera natural; sin embargo, posee efectos similares que los promotores naturales. Algunos de estos compuestos son producidos en situaciones particulares, como las karrikinas, formadas por la exposición de plantas a altas temperaturas (por ejemplo, incendios forestales) (Light *et al.*, 2005). Otros compuestos están presentes en el tracto digestivo de especies frugívoras o granívoras, como el ácido clorhídrico (HCl), que actúa degradando la cubierta de la semilla en un proceso denominado escarificación. Esto favorece la germinación al permitir el intercambio de gases y la captación de agua necesaria para el inicio de la germinación y, posteriormente, facilita la emergencia de la radícula (Navarro y González, 2007). Además del ácido clorhídrico, otros compuestos también han sido utilizados, como el ácido sulfúrico (H_2SO_4) y el

hipoclorito de sodio (NaClO), siendo este último el preferido a utilizar debido al fácil manejo y bajo coste de implementación (Valqui, 2017).

Un método utilizado comúnmente para el rompimiento de la latencia o dormancia de la semilla es la lixiviación, que consiste en el lavado de la semilla con agua o con distintas sustancias químicas como (etanol, acetona, nitratos, éter etílico, hipoclorito de sodio, entre otros), se aplica este método comúnmente cuando la semilla contiene sustancias inhibidoras de la germinación en su cubierta como compuestos fenólicos y ácido abscísico (Pérez, 2003).



METODOLOGÍA

UBICACIÓN

El experimento se estableció en el invernadero número dos de Postgrado en Agricultura Tropical en la Universidad de Oriente Núcleo de Monagas *Campus* Juanico del municipio Maturín, a unos 60 msnm, con una ubicación geográfica comprendida entre 9° 44' 12" y 9° 44' 16" de latitud Norte y 63° 09' 24" y 63° 09' 33" de latitud Oeste.

MATERIALES

Se utilizó una regla convencional, bandejas de germinación, balanza analítica, cilindro graduado, vernier digital, lejía comercial con registro de su contenido de hipoclorito de sodio, regadera, estufa, fertilizante foliar (Orquidex 20-20-20), sustrato (fibra de coco) y un computador con el programa InfoStat.

MATERIAL VEGETAL

Se utilizaron semillas extraídas de frutos de un cultivo de ají cv. `Rosa`, establecido en el centro de producción "Finca la Cruz" ubicada en el municipio Cedeño del estado Monagas con las siguientes coordenadas 9°53'47.64" latitud Norte y 63°38'45.65" longitud Oeste a una elevación de 162,41 msnm. Los frutos fueron recolectados de forma manual, para la posterior extracción y selección de las semillas, las mismas luego de su extracción fueron secadas a temperatura ambiente sobre papel absorbente durante 96 horas para posteriormente ser plantadas.

TRATAMIENTOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño de bloques al azar en arreglo factorial con dos factores y tres repeticiones, un factor correspondió a las concentraciones de hipoclorito de sodio 0, 1, 2, 3 y 4%, la concentración “0” consistió en la ausencia de hipoclorito de sodio utilizando en su lugar sólo agua destilada, el segundo factor correspondió al tiempo de imbibición, constituyéndose en los niveles 5, 10, 15 y 20 min, para un total de 20 tratamientos.

Cuadro 1 Número de tratamientos resultado de la combinación de los factores concentración de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión en semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa`.

Tratamientos	% Hipoclorito de sodio	Tiempo de inmersión (min)
1	0	5
2	0	10
3	0	15
4	0	20
5	1	5
6	1	10
7	1	15
8	1	20
9	2	5
10	2	10
11	2	15
12	2	20
13	3	5
14	3	10
15	3	15
16	3	20
17	4	5
18	4	10
19	4	15
20	4	20

Los datos obtenidos se evaluaron mediante un análisis de regresión. El ajuste de regresión fue realizado en el programa Excel contenido en el paquete Microsoft

office, luego de un previo análisis de varianza con la utilización del programa InfoStat versión estudiantil. Para cumplir el principio de normalidad algunos datos fueron transformados previo al análisis de variancia. Los porcentajes de germinación en los diferentes días evaluados fueron transformados utilizando la siguiente expresión $\text{Arc } \sqrt{p}$, el número de hojas elevado a la cuarta potencia, la biomasa fresca y seca aérea elevada a la tercera potencia, finalmente el resto de las variables no fueron sometidas a transformación de datos.

ESTABLECIMIENTO DEL ENSAYO

El experimento se estableció en bandejas de germinación de 200 alveolos, cada tratamiento estuvo representado por 40 alveolos (unidad experimental), para un total de 5 tratamientos por bandeja y 4 bandejas por bloque, para un total de 12 bandejas (3 bloques). Se utilizó una semilla por alveolo y fibra de coco como sustrato.

Se realizó un riego diario, aplicando la técnica de fertirriego para la fertilización a razón de 1g.L^{-1} de fertilizante hidrosoluble de la marca Orquidex de formulación 20-20-20a los 22 dds, luego se aplicó la dosis de 2g.L^{-1} cada cuatro días hasta la cosecha de las plántulas. A los 25 dds se aplicó el fungicida Benomyl (fungate) a razón de 1g.L^{-1} al observar síntomas de posible enfermedad. El día 30 luego de la siembra, se aplicó insecticida debido a la observación de larvas de lepidóptera, se presume que se trataba de larvas de *Spodoptera frugiperda*. Las plántulas fueron cosechadas a los 38 días después de la siembra (dds).

SUSTRATO

Para la preparación del sustrato se utilizaron dos tamices uno de 0,5mm y 5mm para retirar las fracciones consideradas como fibra larga y aserrín de coco. Se realizó un lavado con agua corriente. Se utilizó agua caliente para su desinfección.

Se utilizó la metodología propuesta por Pire y Pereira (2003) para la determinación de las propiedades físicas de sustratos para hortalizas, utilizando porómetros elaborados de acuerdo a las especificaciones de la de la Universidad de Florida y la Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas. Las características determinadas fueron porosidad total (PT), porosidad de aireación (PA), capacidad de retención de humedad (CRH), densidad aparente (DA) y densidad de partículas (DPA), se muestran en el Cuadro 2.

Se utilizaron cilindros de tubo de plástico de 7,62 cm de diámetro (3 pulgadas) y 15 cm de longitud. En uno de los extremos se encuentra una tapa plástica fijada en la con cuatro orificios de 5 mm de diámetro en forma equidistante a lo largo de su borde perimetral. En el otro extremo del tubo se tiene un conector o anillo plástico, sin fijar. Para operar, este dispositivo es colocado en forma vertical con la tapa perforada hacia el fondo.

Las muestras fueron colocadas dentro del porómetro hasta su máxima capacidad y se permitió su asentamiento después de dejarlo caer en dos intentos sobre una mesa de madera.

Posteriormente los cilindros fueron colocados durante 24 horas en un envase con agua hasta el nivel de borde superior del porómetro. El anillo fue removido y enrasado con el borde del tubo, se colocaron tapones en cada uno de los orificios del fondo y la muestra fue definitivamente extraída del agua.

Se recolectó el volumen de agua (V_a) que drenaba durante 10 minutos, se determinó el peso húmedo del sustrato (PH) y el peso seco (PH) para determinar las siguientes relaciones:

$$\text{Porosidad total (\%)} = \frac{V_a + \frac{PH-PS}{P_a}}{V_c} \times 100$$

$$\text{Porosidad de aireación (\%)} = \frac{V_a}{V_c} \times 100$$

$$\text{Capacidad de retención de agua (\%)} = \frac{PH - PS}{V_c} \times 100$$

$$\text{Densidad aparente (g/cm}^3\text{)} = \frac{PS}{V_c}$$

Dónde:

V_a= volumen drenado (cm³)

PH= peso húmedo de la muestra (g)

PS= peso seco de la muestra (g)

P_a= peso específico del agua (1 g*cm³)

V_c= volumen del cilindro (cm³)

Las propiedades físicas determinadas se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2 Propiedades físicas de la fibra de coco utilizada como sustrato para evaluar concentración de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión en semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa`.

Da	0,30
Dr	0,61
P%	50,7
% Va	24,5
%RH	26,2

PREPARACIÓN DE SOLUCIONES

Para preparar las soluciones se utilizó el cloro comercial “3N” que indica un contenido de hipoclorito de sodio de 5,25 %, utilizando agua destilada para preparar las concentraciones de 1, 2, 3 y 4%, en la concentración de 0% sólo se usó agua destilada, se registró el pH y la conductividad eléctrica de las soluciones (Cuadro 4).

Cuadro 3 pH y Conductividad eléctrica registrada en las diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio utilizadas para evaluar el efecto de la concentración de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión en semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´.

	pH	CE
5,25%(Cloro comercial puro)	12,95	110,9 ms/cm
4%	12,60	84,3 ms/cm
3%	12,24	66,9 ms/cm
2%	12,08	45,7 ms/cm
1%	11,66	21,55 ms/cm
0% (agua destilada)	6,40	22,51 μ s/cm

VARIABLES EVALUADAS

Se realizaron observaciones diarias para determinar criterios de calidad de semillas considerando el número de plántulas que emergieron del sustrato. Se registraron hasta el momento en que se detuvo la emergencia de las plántulas.

Índice de velocidad de emergencia de las semillas (%):

El índice de velocidad de emergencia se determinó mediante la fórmula propuesta por Maguire (1962), determinando luego el porcentaje:

$$IVE = \frac{E_1}{T_1} + \frac{E_2}{T_2} + \dots + \frac{E_n}{T_n} = \sum \frac{E_i}{T_i}$$

Dónde:

- E= Número de semillas que emergen dentro de los intervalos de tiempo consecutivos.
- T= Tiempo transcurrido entre el inicio de la prueba y el fin del intervalo.

Número medio de días a germinación(NMDG)

El Número medio de días a germinación se determinó mediante la fórmula(Hartman *et al.*, 1993):

$$NMDG = \frac{(G_1 \times T_1) + (G_2 \times T_2) + \dots + (G_n \times T_n)}{n}$$

Dónde:

- G= número de semillas que emergen dentro de los intervalos de tiempo consecutivos.
- T= tiempo transcurrido entre el inicio de la prueba y el fin del intervalo.
- n= número de semillas germinadas.

Tiempo a 50% de emergencia (T50)

Se cuantificaron diariamente el número de semillas que emergieron registrando el tiempo en que el porcentaje de emergencia alcanzó un valor de 50%.

Porcentaje de emergencia

Se contabilizó el número total de plántulas que emergieron en cada tratamiento, y se determinó su porcentaje de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$PE = \left(\frac{SE}{M} \right) \times 100$$

Dónde:

- PE = porcentaje de emergencia
- SE = semillas emergidas
- M = tamaño de muestra.

La cosecha de las plantas se realizó a los 38 días después de la siembra. Al momento de la cosecha se seleccionaron 15 plántulas de cada tratamiento y se determinaron las siguientes características:

Longitud de la plántula

Mediante el uso de una regla se registró en centímetros la distancia comprendida entre la base del tallo y el meristemo apical.

Longitud radical

Se tomó registro la máxima extensión de la longitud del sistema radicular mediante el uso de una regla.

Diámetro del tallo

En la base del tallo de la plántula se determinó el diámetro mediante el uso de un vernier digital, expresado en milímetros.

Volumen radical

Considerando el volumen de agua desplazado en un cilindro graduado al introducir el sistema radicular de las plántulas se determinó su volumen.

Número de hojas

Se contabilizó manualmente el número de hojas verdaderas.

Biomasa fresca aérea y radical

Se registró en una balanza digital el peso de la biomasa al momento de la cosecha, de la parte aérea y radicular de cada tratamiento.

Biomasa seca aérea y radical

Luego del registro del peso de la biomasa fresca aérea y radicular, las plántulas de cada tratamiento fueron sometidas a una temperatura de 70°C durante 72 horas en una estufa, posteriormente se registró la biomasa seca mediante el uso de una balanza de precisión.

RESULTADOS

VARIABLES REFERENTES A LA GERMINACIÓN

Porcentaje de germinación 7dds

En el Cuadro 1 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 7 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 3, Apéndice) indica que no existe diferencias significativas para concentración de hipoclorito de sodio y tiempo de inmersión, ni en la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, por lo que todos los tratamientos se consideran estadísticamente iguales, presentando un porcentaje de germinación promedio de 0,70% y un coeficiente de variación de 236,68%.

En la Figura 1 se puede observar que en los diferentes tratamientos con remojo sólo en agua (0% de hipoclorito de sodio) no se registró la emergencia de ninguna plántula.

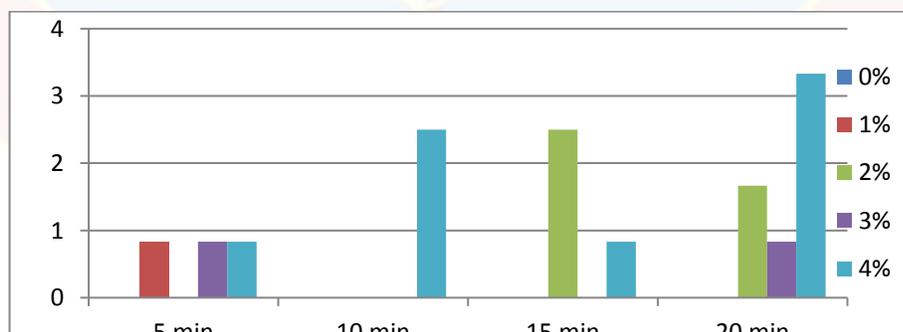


Figura 1 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 7 dds.

Porcentaje de germinación 8 dds

En el Cuadro 4 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 8 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa` tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 6, Apéndice) indica que existe diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, con un promedio de 13,13% y un coeficiente de variación de 33,24%.

El análisis de regresión (Figura 2) muestra que en los diferentes tiempos de inmersión las dosis 0, 3 y 4% no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio al 1% se detectan diferencias altamente significativas, de manera similar a la concentración correspondiente a 2% de hipoclorito de sodio, en ambos casos se observa una reducción en la germinación al sumergir las semillas 10 minutos y un incremento a los 15 y 20 minutos

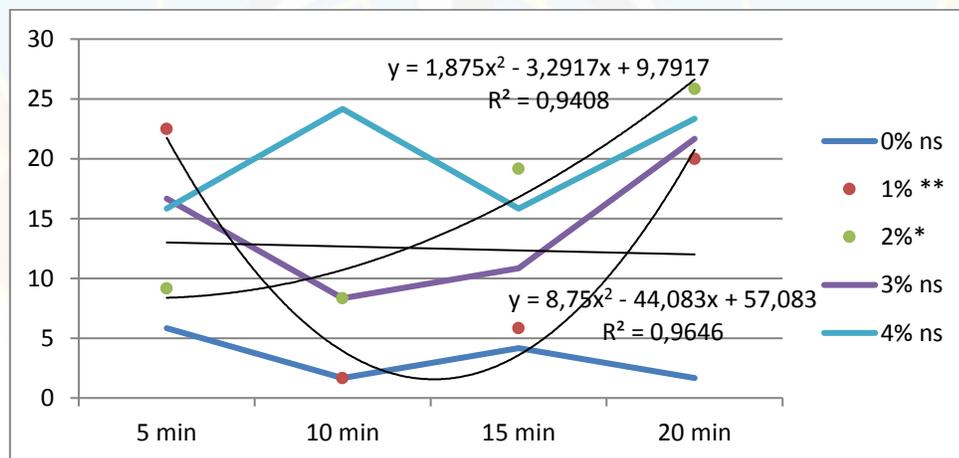


Figura 2 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa` tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 8 dds.

Porcentaje de germinación 9 dds

En el Cuadro 7 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 9 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 9, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, con un promedio de 38 % y un coeficiente de variación de 17,13%.

El análisis de regresión (Figura 3) muestra que en los diferentes tiempos de inmersión, las dosis 0, 3 y 4% no tienen efecto significativo. En las concentraciones de hipoclorito de sodio al 1% y 2% se detecta diferencias altamente significativas, en ambos casos se observa una reducción en la germinación a los 10 minutos y un incremento a los 15 y 20 minutos

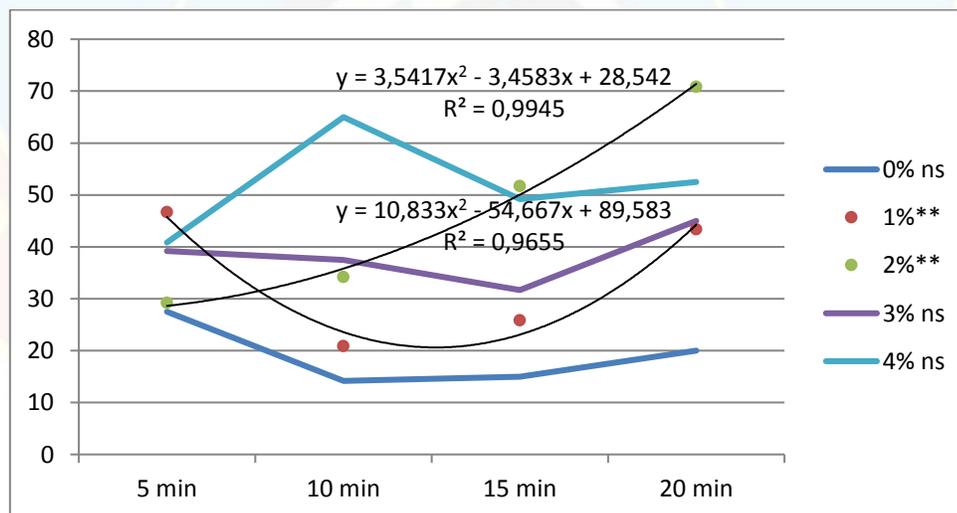


Figura 3 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 9 dds.

Porcentaje de germinación 10 dds

En el Cuadro 10 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 10 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 12, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, con un promedio de 68,83 % y un coeficiente de variación de 8,54%.

El análisis de regresión (Figura 4) muestra que en los diferentes tiempos de inmersión las dosis 0, 1 y 3% no tienen efecto significativo. En las concentraciones de hipoclorito de sodio a 2% y 4% se detectan diferencias altamente significativas, con 2% de hipoclorito de sodio el porcentaje se incrementa progresivamente en los diferentes tiempos de inmersión mientras que con 4% de hipoclorito de sodio el porcentaje incrementa hasta los 10 minutos y luego se reduce progresivamente.

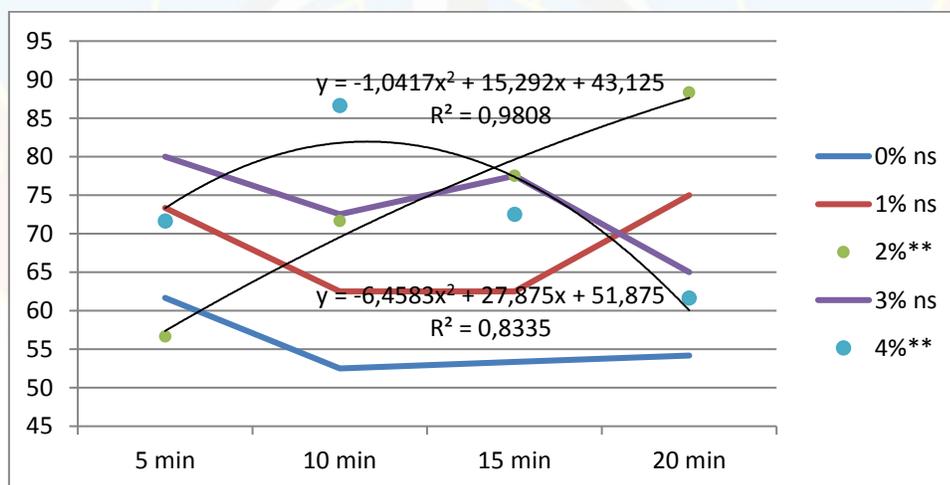


Figura 4 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 10 dds.

Porcentaje de germinación 11 dds

En el Cuadro 13 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 11dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 15, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, con un promedio de 77 % y un coeficiente de variación de 7,68%.

El análisis de regresión (Figura 5) muestra que en los diferentes tiempos de inmersión las dosis 0, 1 y 3% no tienen efecto significativo. En las concentraciones de hipoclorito de sodio a 2% y 4% se detecta diferencias significativas y altamente significativas respectivamente, con 2% de hipoclorito de sodio el porcentaje se incrementa progresivamente en los diferentes tiempos de inmersión mientras que con 4% de hipoclorito de sodio el porcentaje incrementa hasta los 10 minutos y se reduce progresivamente.

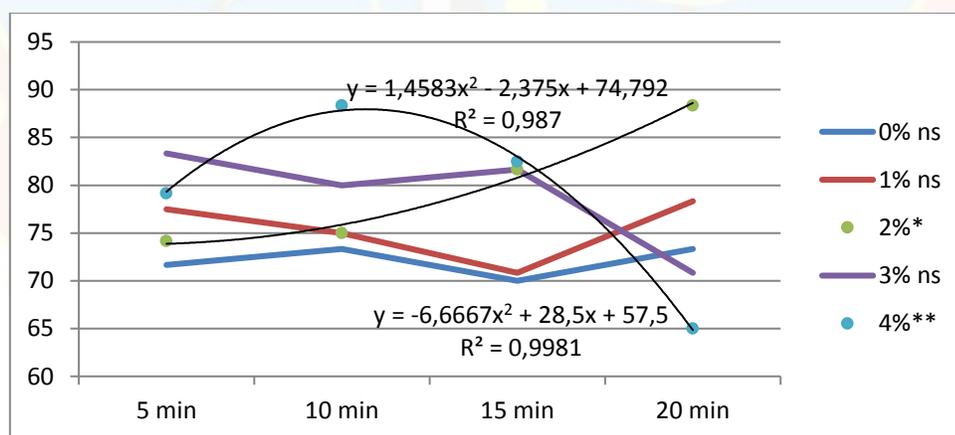


Figura 5 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 11 dds.

Porcentaje de germinación 12 dds

En el Cuadro 16 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 12 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 18, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito sodio x tiempo de inmersión, con un promedio de 80,71 % y un coeficiente de variación de 7,41%.

El análisis de regresión (Figura 6) muestra que en los diferentes tiempos de inmersión las dosis 0, 1, 2 y 3% no tienen efecto significativo sobre el porcentaje germinación. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se detectan diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación incrementa hasta los 10 minutos y se reduce progresivamente al aumentar el tiempo de inmersión.

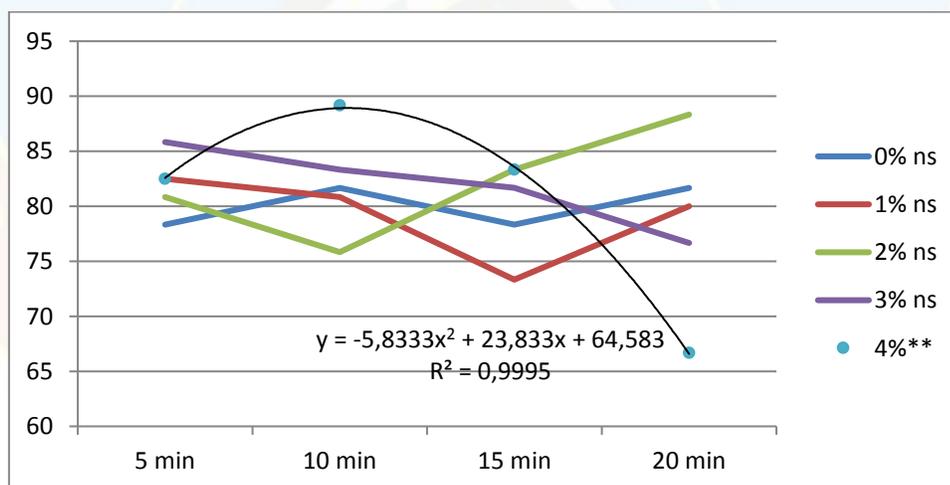


Figura 6 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 12 dds.

Porcentaje de germinación 13 dds

En el Cuadro 19 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 13 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 21, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión, con un promedio de 81,79 % y un coeficiente de variación de 7,02%.

El análisis de regresión (Figura 7) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se detectan diferencias altamente significativas, el porcentaje incrementa hasta los 10 minutos y se reduce progresivamente a medida que aumenta el tiempo de inmersión a 15 y 20 minutos.

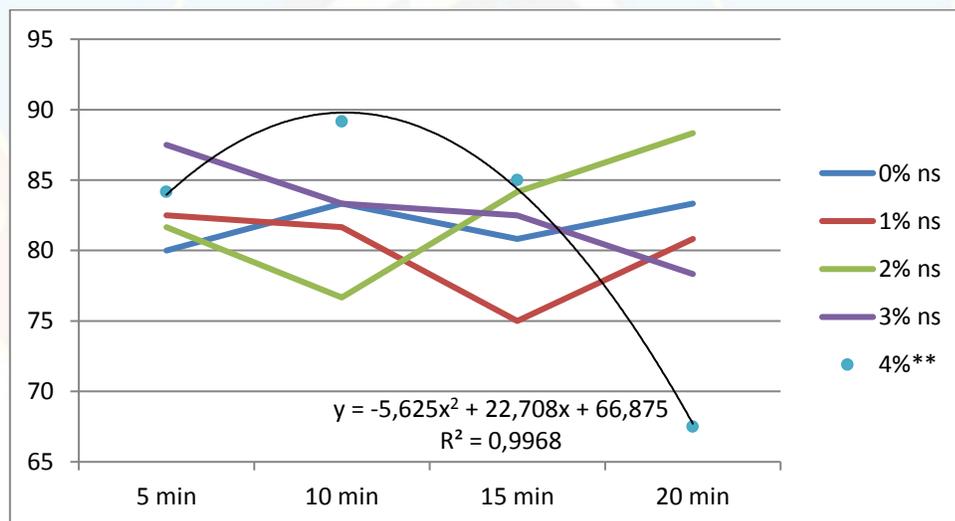


Figura 7 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 13 dds.

Porcentaje de germinación 14 dds

En el Cuadro 22 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 14 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 24, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, con un promedio de 82,67% y un coeficiente de variación de 7,65%.

El análisis de regresión (Figura 8) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se detectan diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación incrementa hasta los 10 minutos y se reduce progresivamente en inmersión durante 15 y 20 minutos.

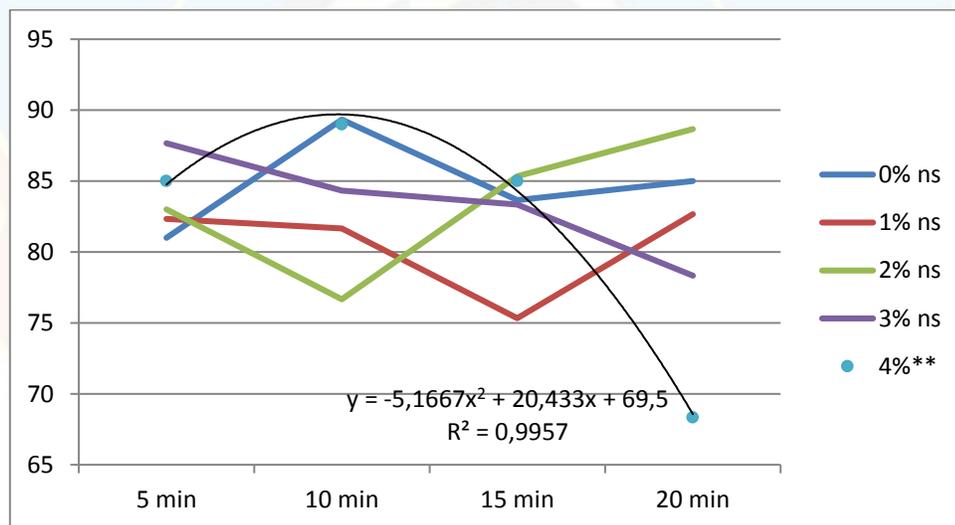


Figura 8 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 14 dds.

Porcentaje de germinación 15 dds

En el Cuadro 25 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 15 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 27, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, con un promedio de 83,13% y un coeficiente de variación de 7,6%.

El análisis de regresión (Figura 9) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se detectan diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación incrementa hasta los 10 minutos, sin embargo en inmersión de 15 y 20 minutos se reduce progresivamente.

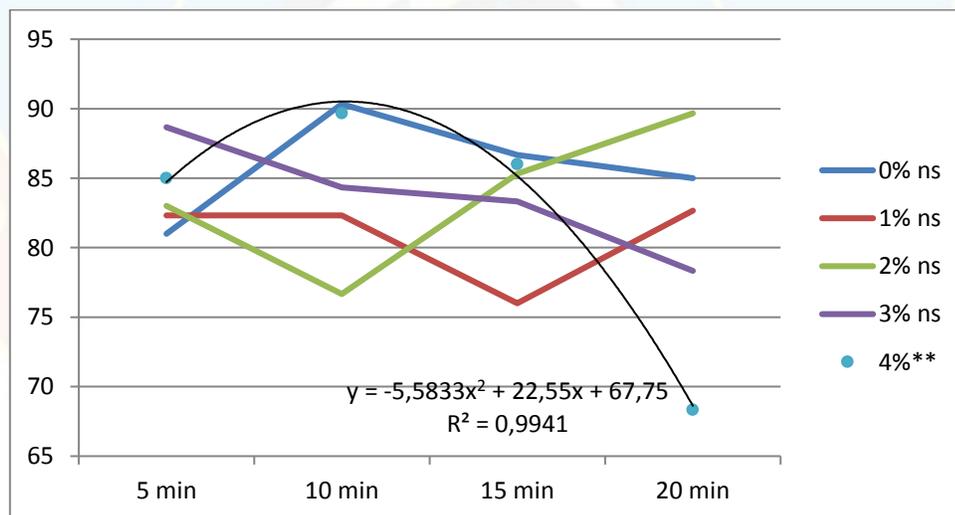


Figura 9 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 15 dds.

Porcentaje de germinación 16 dds

En el Cuadro 28 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 16 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 30, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, con un promedio de 83,63% y un coeficiente de variación de 7,23%.

El análisis de regresión (Figura 10) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se registran diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación se incrementa hasta los 10 minutos, reduciéndose a los 15 minutos y luego a los 20 minutos de inmersión.

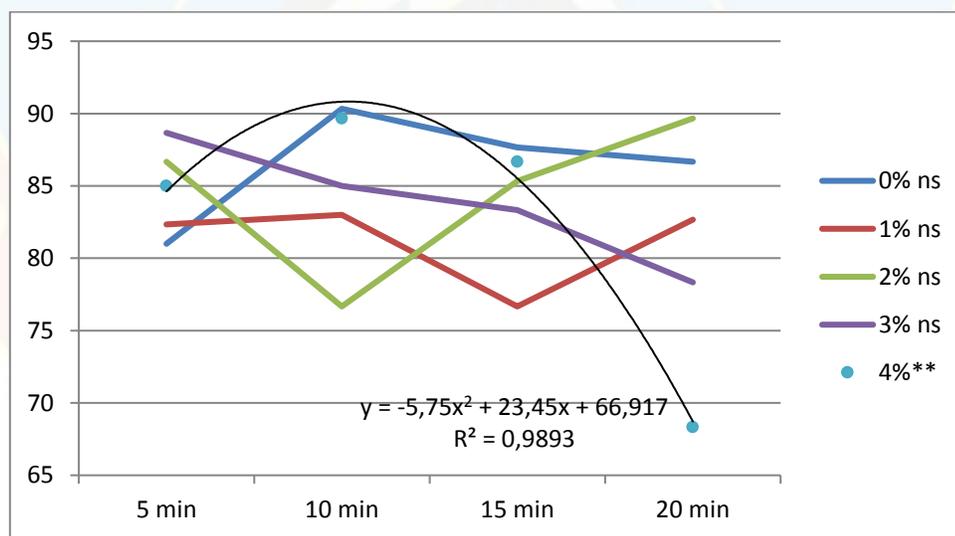


Figura 10 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 16 dds.

Porcentaje de germinación 17 dds

En el Cuadro 31 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 17 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 33, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo en remojo, con un promedio de 83,83% y un coeficiente de variación de 7,34%.

El análisis de regresión (Figura 11) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se registran diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación incrementa hasta los 10 minutos, reduciéndose a los 15 minutos y luego a los 20 minutos de remojo.

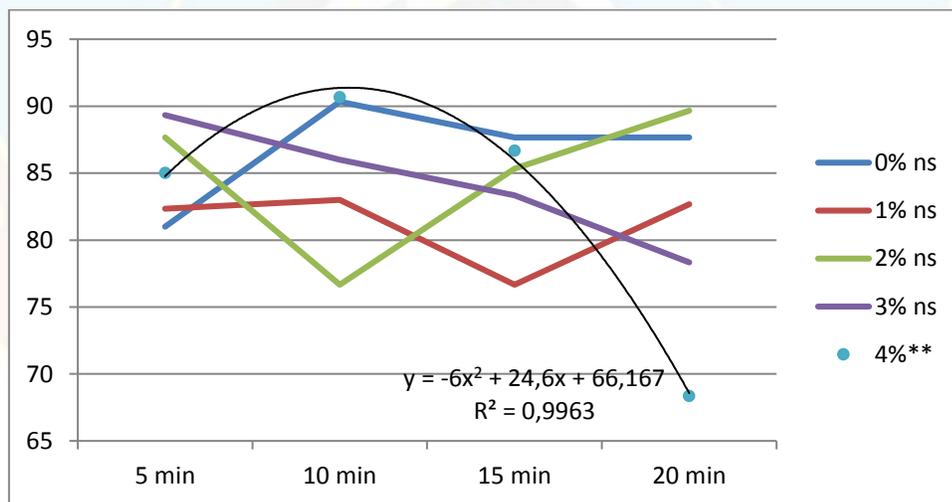


Figura 11 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 17 dds.

Porcentaje de germinación 18 dds

En el Cuadro 34 del apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 18 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 36, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo en remojo, con un promedio de 84,17% y un coeficiente de variación de 7,35%.

El análisis de regresión (Figura 12) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se registran diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación incrementa a los 10 minutos, reduciéndose a los 15 y 20 minutos progresivamente.

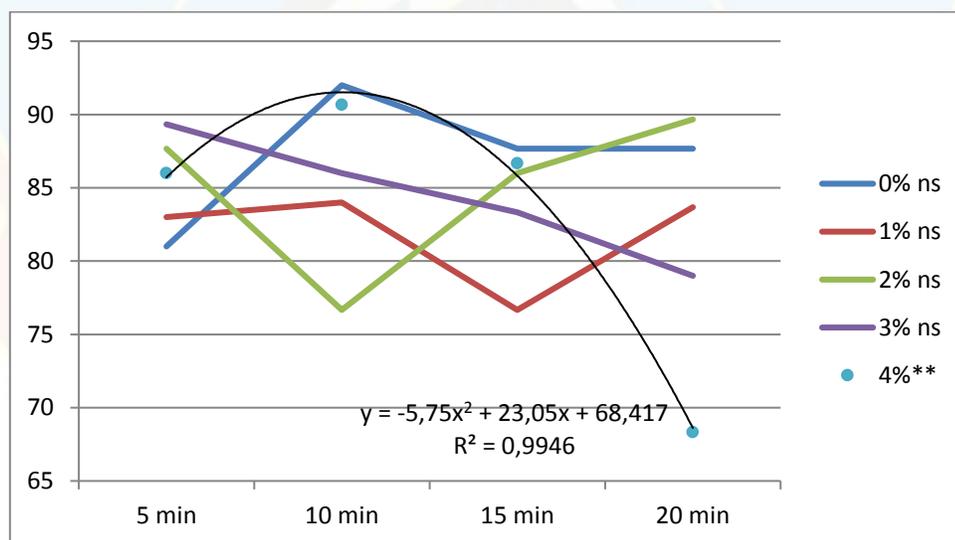


Figura 12 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 18 dds.

Porcentaje de germinación 19 dds

En el Cuadro 37 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 19 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 39, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo en remojo, con un promedio de 84,21% y un coeficiente de variación de 7,41%.

El análisis de regresión (Figura 13) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se registran diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación incrementa a los 10 minutos mientras que se reduce continuamente en inmersión a los 15 y 20 minutos.

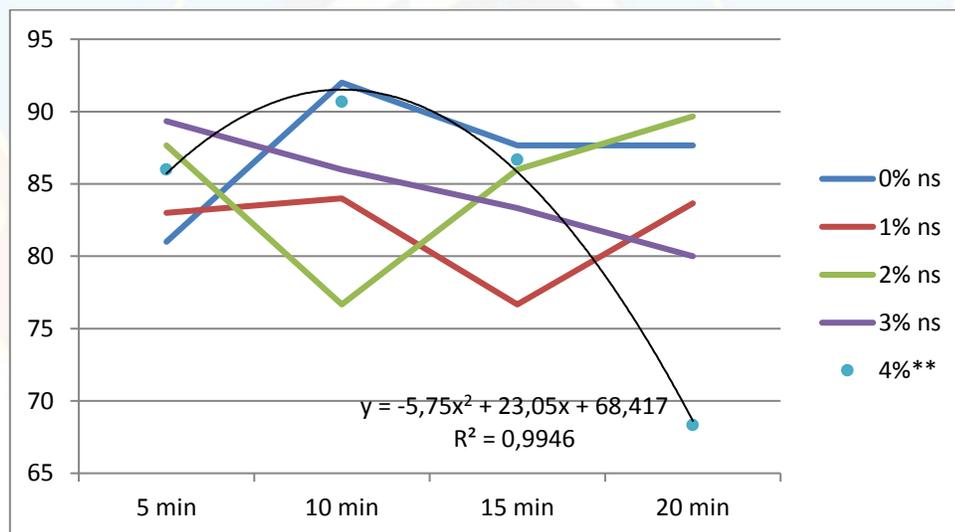


Figura 13 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 19 dds.

Porcentaje de germinación 20 dds

En el Cuadro 40 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 20 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 42, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo en remojo, con un promedio de 84,29% y un coeficiente de variación de 7,3%.

El análisis de regresión (Figura 14) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se registran diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación se incrementa a los 10 minutos, sin embargo, se reduce con el tiempo a los 15 y 20 minutos.

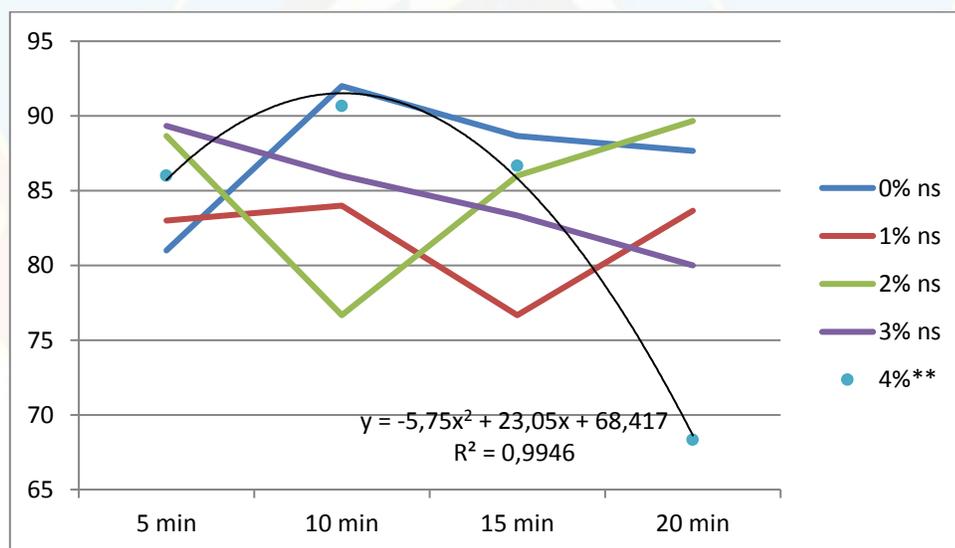


Figura 14 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 20 dds.

Porcentaje de germinación 21 dds

En el Cuadro 43 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 21 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 45, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo en remojo, con un promedio de 84,38% y un coeficiente de variación de 7,21%.

El análisis de regresión (Figura 15) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se registran diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación incrementa transcurrido 10 minutos, se reduce a los 15 minutos y progresivamente hasta los 20 minutos.

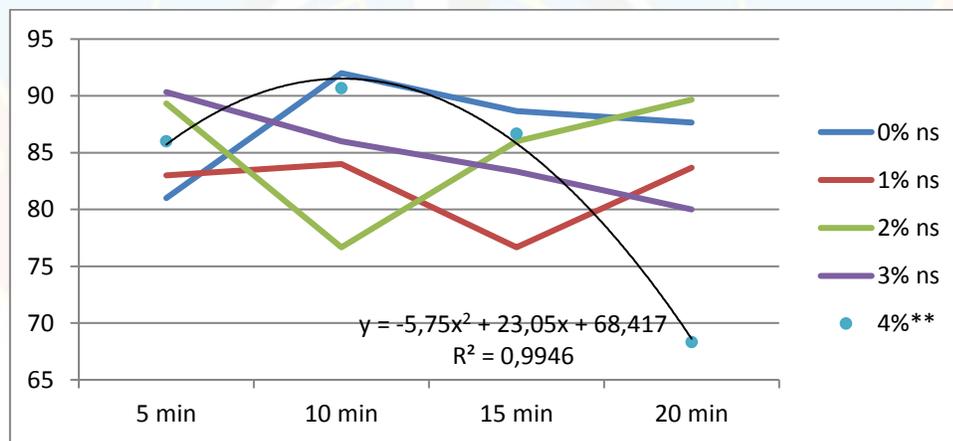


Figura 15 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 21 dds.

Porcentaje de germinación 22 dds (Porcentaje de germinación total)

En el Cuadro 46 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para porcentaje de germinación a los 22 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 48, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo en remojo, con un promedio de 84,42% y un coeficiente de variación de 7,18%.

El análisis de regresión (Figura 16) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 4% se registran diferencias altamente significativas, el porcentaje de germinación incrementa transcurrido 10 minutos, se reduce a los 15 minutos y progresivamente hasta los 20 minutos.

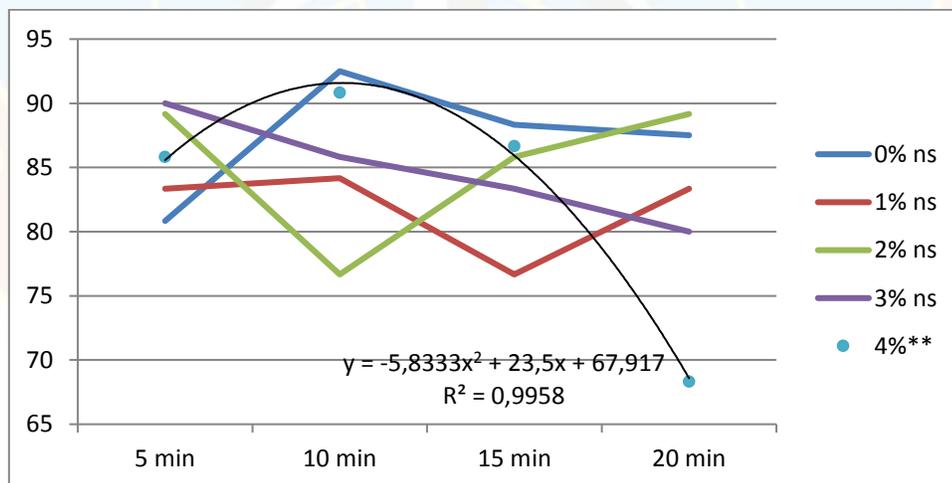


Figura 16 Porcentaje de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 22 dds.

Se observa una tendencia en el efecto de la concentración de hipoclorito de sodio sobre el tiempo de inmersión en los diferentes días evaluados, distinguiéndose un efecto temprano en el incremento del porcentaje de germinación y destacando un efecto negativo en el porcentaje de germinación a partir de los 12 dds, en inmersión de 15 y 20 minutos a una concentración de 4% de hipoclorito de sodio, hasta el final de la evaluación.

Índice de velocidad de germinación (IVG)

En el Cuadro 49 del apéndice, se muestran los totales y promedios para el índice de velocidad de germinación de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo Rosa tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 50, apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo en remojo, con un promedio de 8,80% y un coeficiente de variación de 6,52%.

El análisis de regresión (Figura 17) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0 y 3% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo. En la concentración de hipoclorito de sodio a 1% se registran diferencias significativas y a 2% diferencias altamente significativas, en ambos casos el índice de velocidad de germinación se reduce a los 10 minutos de inmersión para incrementar progresivamente a los 15 y 20 minutos. En la concentración correspondiente a 4%, el análisis de regresión indica diferencias altamente significativas, el índice incrementa a los 10 minutos, sin embargo, se reduce a los 15 minutos y progresivamente hasta los 20 minutos.

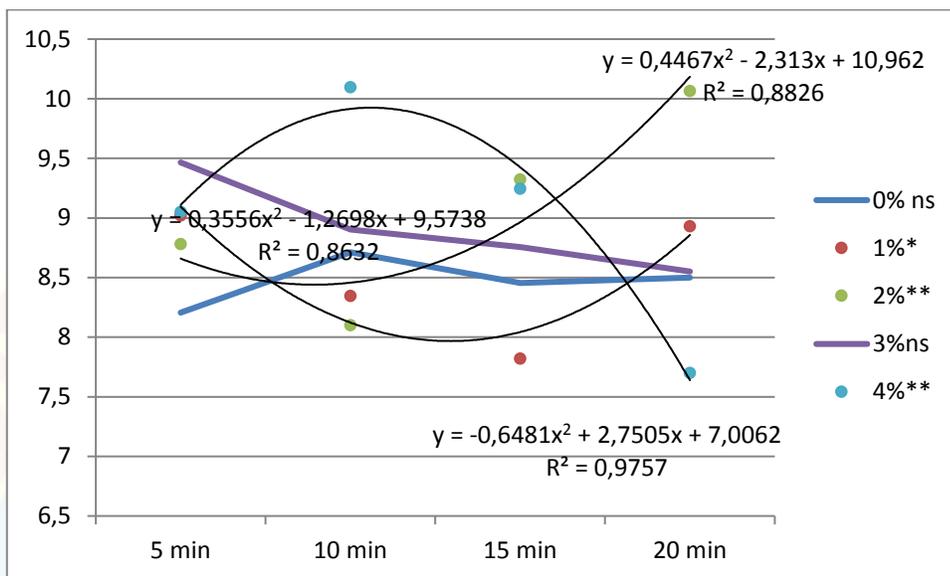


Figura 17 Índice de velocidad de emergencia promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión.

Número medio de días a germinación (NMDG)

En el Cuadro 51 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el número medio de días a germinación de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 52, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, con un promedio de 9,77 días y un coeficiente de variación de 3,69%.

El análisis de regresión (Figura 17) indica que en los diferentes tiempos de inmersión las concentraciones 0, 3 y 4% de hipoclorito de sodio no tienen efecto significativo sobre el número medio de días a germinación. En la concentración de hipoclorito de sodio a 1% se registran diferencias significativas y a 2% altamente significativas, en la concentración a 1% se observa que el número medio de días para

la germinación se incrementa al utilizar un tiempo de 10 minutos de inmersión, para reducirse luego al sumergir las semillas a 15 y 20 minutos de remojo, mientras que a 2% de hipoclorito de sodio se observa desde los 5 minutos una reducción progresiva hasta los 20 minutos de inmersión.

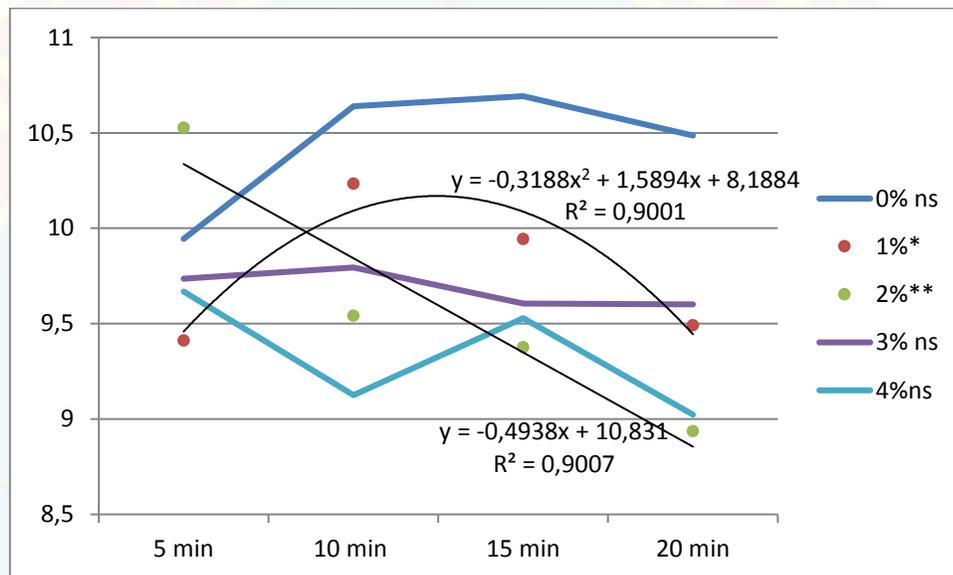


Figura 18 Número medio de días a la germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión.

Tiempo a 50% de germinación (T50)

En el Cuadro 53 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el tiempo a 50% de emergencia de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo 'Rosa' tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 54, Apéndice) indica que existen diferencias altamente significativas para interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de remojo, con un promedio de 9,10 días y un coeficiente de variación de 3,27%.

El análisis de regresión (Figura 18) indica que en los diferentes tiempos de inmersión la concentración de 0% de hipoclorito de sodio no tiene efecto significativo. En las concentraciones de hipoclorito de sodio a 1% y 4% se registran diferencias significativas y a 2% altamente significativas. En la concentración de 1% se incrementa el t50 a los 10 minutos para luego reducir progresivamente hasta los 20 minutos; en la concentración de 2% el t50 se reduce continuamente hasta los 20 minutos de evaluación; finalmente a 4% de hipoclorito de sodio se observa una reducción en el t50 a los 10 minutos, para luego incrementar a los 15 minutos y reducir nuevamente a los 20 minutos.

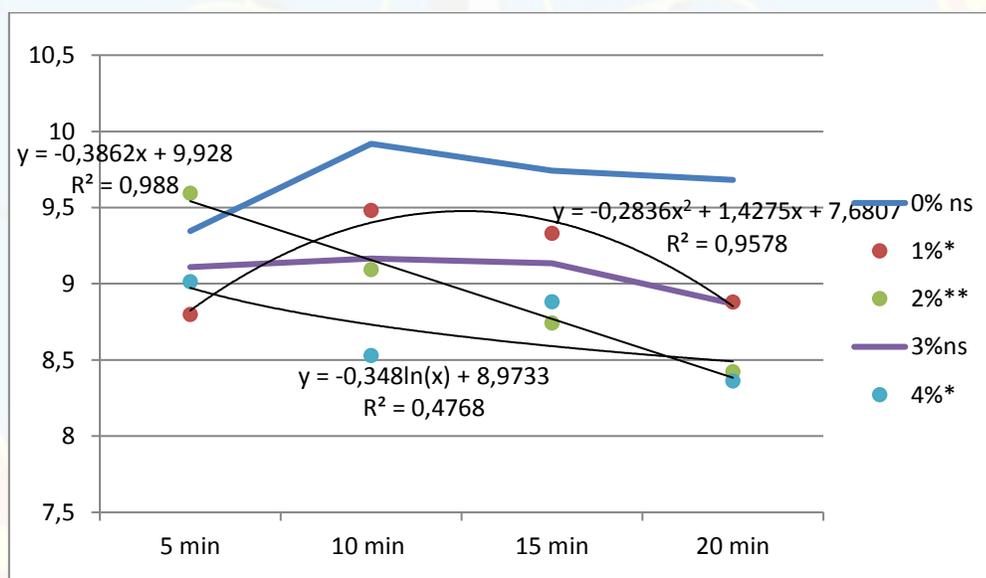


Figura 19 Tiempo a 50% de germinación promedio de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa` tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión.

VARIABLES REFERENTES AL CRECIMIENTO

Altura de las plántulas a los 38 dds

En el Cuadro 55 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el parámetro altura a los 38 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 56, Apéndice) indica que no existen diferencias significativas para el tiempo de inmersión, concentración de hipoclorito de sodio ni la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión. Por lo que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, presentando una altura promedio de 5,70 cm y un coeficiente de variación de 35,64%.

Número de hojas de plántulas a los 38 dds

En el Cuadro 57 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el parámetro número de hojas a los 38 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 59, Apéndice) indica que no existen diferencias significativas para concentración de hipoclorito de sodio y tiempo de inmersión, ni en la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión, por lo que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, presentando un número de hojas promedio de 5,87 y un coeficiente de variación de 19,81%.

Diámetro del tallo a los 38 dds

En el Cuadro 60 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el parámetro diámetro del tallo a los 38 dds de plántulas provenientes de semillas de ají

dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 61, Apéndice) indica que no hubo diferencias significativas para concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión, ni en la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión, por lo que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, presentando un diámetro del tallo promedio de 1,00 mm y un coeficiente de variación de 20,80%.

Longitud radicular a los 38dds

En el Cuadro 62 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el parámetro longitud radicular a los 38 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 63, Apéndice) indica que no hubo diferencias significativas para la concentración de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión, ni la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión, por lo que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, presentando una longitud radical promedio de 8,68cm y un coeficiente de variación de 14,95%.

Volumen radicular a los 38dds

En el Cuadro 64 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el parámetro volumen radicular a los 38 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 65, Apéndice) indica que no existen diferencias significativas para concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión, ni en la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión, por lo que todos los tratamientos son estadísticamente iguales,

presentando un volumen radicular promedio de 1,61ml y un coeficiente de variación de 44,39%.

Biomasa fresca de aérea a los 38dds

En el Cuadro 66 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el parámetro biomasa fresca aérea a los 38 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 68, Apéndice) indica que no existen diferencias significativas para concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión, ni en la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión, por lo que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, presentando una biomasa fresca aérea promedio de 378,29mgy un coeficiente de variación de 47,40%.

Biomasa seca aérea

En el Cuadro 69 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el parámetro biomasa fresca aérea a los 38 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 71, Apéndice) indica que no existe diferencias significativas para concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión, ni en la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión, por lo que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, presentando una biomasa fresca aérea promedio de 39,05mgy un coeficiente de variación de 45,36%.

Biomasa fresca radicular a los 38 dds

En el Cuadro 72 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el parámetro biomasa seca radicular a los 38 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 73, Apéndice) indica que no existen diferencias significativas para concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión, ni en la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión, por lo que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, presentando una biomasa seca radicular promedio de 175,71mg y un coeficiente de variación de 45,67%.

Biomasa seca radicular a los 38dds

En el Cuadro 74 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el parámetro biomasa seca radicular a los 38 dds de plántulas provenientes de semillas de ají dulce tipo `Rosa´ tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión. El análisis de variancia (Cuadro 75, Apéndice) indica que no existen diferencias significativas para concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión, ni en la interacción concentración de hipoclorito de sodio x tiempo de inmersión, por lo que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, presentando una biomasa seca radicular promedio de 15,42mg y un coeficiente de variación de 32,06%.

DISCUSIONES

GERMINACIÓN

El hipoclorito de sodio puede considerarse un material económico y de fácil acceso, se ha utilizado ampliamente en diversas etapas del proceso productivo, frecuentemente como desinfectante, sobre todo en semillas. Diversos autores han observado un efecto benéfico en la mejora del porcentaje de germinación y la uniformidad de este proceso en algunos cultivos.

Al inicio de la germinación (7dds), a pesar de no encontrar diferencias significativas en los factores bajo estudio ni su interacción, se observó el inicio de la emergencia sólo en aquellos tratamientos que contenían por lo menos 1% de hipoclorito de sodio. A partir de los 8 dds hasta los 11 dds, se observa que sin la adición de hipoclorito sodio (concentración 0%) en los diferentes tiempos de inmersión, la germinación es menor, luego con el paso del tiempo, los porcentajes se van acercando a los tratamientos que contienen hipoclorito de sodio, esta situación indica que el hipoclorito de sodio tiene un efecto temprano que acelera la germinación.

A partir de los 8 dds se registró un efecto del cloro durante todo el proceso de germinación (hasta los 22dds), de manera similar Prieto (2017), registró un efecto de las concentraciones del producto comercial “ProGibb” (1g de $AG_3/10$ g), donde la germinación inició a los 6 días, en el cultivar tipo ‘Rosa’ de ají en todos los días transcurridos luego de la siembra, hasta el día 22dds. Se puede observar que en ambos estudios el proceso de germinación se prolonga hasta aproximadamente dos semanas y que es posible generar un efecto sobre la germinación con la aplicación de productos a través de la inmersión en semillas; de igual manera Prieto (2017), indica

un porcentaje de germinación total de 79,54% similar al 84,42% de la presente investigación. En este orden de ideas, Cano-Vázquez *et al.* (2015), en 16 colectas de (*Capsicum annuum* var. *Glabriusculum*) determinaron que la limitante de germinación no consiste en una barrera física a la absorción del agua, adicionalmente Andrade y Laurentin (2015), indican que la germinación del ají dulce tiene un alto componente genético, y que puede ser alterada favorablemente mediante la adición exógena de agentes como nitrato de potasio.

El análisis de los datos recolectados en el presente experimento a los 38dds determinó que se presentaron diferencias en la interacción de los factores involucrados en el porcentaje de germinación final, sin embargo, el efecto positivo en la germinación se observó solo al inicio de la germinación, en diversas investigaciones se ha reportado un efecto beneficioso notable en la germinación con la aplicación de diferentes promotores germinativos. De acuerdo con Garruña-Hernández (2014), los tratamientos de acondicionamiento revigorizan, aceleran y uniforman la germinación de las semillas del género *Capsicum*.

Andrade y Laurentin (2015) evaluaron tres concentraciones de nitrato de potasio (0,1; 0,2 y 0,4% p/v) y tres tiempos de remojo (2; 5 y 10 minutos) aplicados sobre semillas de tres cultivares de ají dulce, registrando un incremento de la germinación de 20; 11 y 8% para los cultivares 'Pepón', 'Rosa' y 'Llanero', respectivamente.

En el análisis de químicos escarificantes en otras semillas se han observado resultados similares con la aplicación de hipoclorito de sodio, Vásquez, *et al.* (2018), en semillas de mora notaron que el hipoclorito de sodio actúa desintegrando la testa y mejorando la germinación en 40,68% con relación al testigo; Díaz *et al.* (2013) en semillas de *Rubus glaucus* determinaron que el uso de hipoclorito de sodio 5,25% mejora la germinación en un 88,33%.

En los diferentes tratamientos aplicados, se determinó que la dosis de 4% de hipoclorito de sodio aplicada a las semillas de ají tipo `Rosa´ tiene un efecto positivo sólo hasta los 10 minutos de inmersión, al incrementar el tiempo de inmersión a 15 y 20 minutos se observa una reducción progresiva en la germinación, en concordancia con los resultados obtenidos por Khan y Passan (1992) en el tratamiento con NaOCl al 1%, 2% o 3% durante 5 min en semillas de *Capsicum annum*, quienes determinaron que las concentraciones utilizadas no tienen un efecto significativo en el porcentaje final de germinación, sin embargo, cuando el tratamiento se prolonga a 40 min, el porcentaje de germinación final se inhibe cada vez más con concentraciones crecientes de NaOCl, la estimulación de la germinación por el tratamiento con NaOCl estuvo ausente.

Por su parte Brondo-Ricárdez, *et al.* (2020) trabajando con pimentón (*Capsicum annum*) en la comparación de ácido clorhídrico al 3%, hipoclorito de sodio al 3% y jugo de limón sin diluir, indican que las semillas frescas tratadas con hipoclorito de sodio presentan los valores más altos de germinación, mientras que el ácido clorhídrico inhibe la germinación.

Merino-Valdés *et al.* (2018), utilizando distintos tratamientos con ácido sulfúrico, peróxido de hidrógeno y ácido giberélico-3 en *Capsicum pubescens* determinaron que los tratamientos promueven la germinación, sin embargo, altas concentraciones de ácido sulfúrico en periodos prolongados pueden inhibir totalmente la germinación.

En estudios realizados por Castillo-Quiroz *et al.* (2018) en la especie *Nolina cespitifera* en condiciones de laboratorio, se evaluaron cinco tratamientos: que involucraron un testigo, imbibición en agua durante 8 h a una temperatura de 93°C, inmersión en suspensión de conidias de *Trichoderma* (Prevence®) 3X109 esporas por ml durante 1 min, hipoclorito de sodio (NaClO) al 3% (V/V) durante 8 min y ácido

sulfúrico concentrado (99.9% de pureza) por tres min, observando que el mejor tratamiento para romper la latencia de *N. cespitifera* fue el hipoclorito de sodio que además actúa como fungicida.

En la desinfección de semillas en el género *Capsicum* debe reconocerse la importancia que tiene el hipoclorito de sodio, utilizado como parte del protocolo de desinfección, especialmente en técnicas *in vitro* del cultivo.

Calaña-Janeiro *et al.* (2019), en semillas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) cultivar 'Yamil', compararon diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio (NaOCl) [1,25; 2,5 y 5 %] y tiempos de desinfección (uno, tres y cinco minutos) de las semillas de pimiento para su posterior implantación *in vitro*, indicaron que el 100 % de las semillas se desinfectaron con el NaOCl al 2,5% por tres minutos o al 5 % durante tres minutos.

Hernández-Amasifuen *et al.* (2021) indican que en *Capsicum pubescens* en el establecimiento de semillas de "rocoto" se obtuvo 100% de desinfección empleando etanol (70%) e hipoclorito de sodio (2%) durante 15 minutos.

Hernández *et al.* (2019), desinfectaron semillas de *Capsicum annum* con alcohol 70% por 1 min y luego las sumergieron en hipoclorito de sodio (0.5, 1.0, 1.5 y 2.0%) durante 10 minutos, concluyendo que a partir de 1,5% NaOCl no se detecta contaminación microbiana, por lo que se considera que se logra desinfectar efectivamente las semillas.

Rojas *et al.* (2020) sometieron semillas de ají (*Capsicum chinense*) a desinfección con alcohol al 70% por 60 segundos y posterior a cinco concentraciones de hipoclorito (0,5%, 1%, 1,5%, 2% y 2,5% de NaClO), determinando que los mejores resultados en el proceso de desinfección fueron los tratamientos con 1,5% y

2% con 0% de contaminación y 0% de oxidación, el registro de oxidación con la dosis más alta fue de 2,5.

Los resultados de la presente investigación indican que el hipoclorito de sodio, como parte importante la metodología de desinfección, puede utilizarse sin problemas, siempre que previamente se haya evaluado el efecto de las concentraciones y el tiempo de inmersión involucrados en la desinfección. Algunas combinaciones de tratamientos pueden incluso mejorar los índices de germinación, sin embargo, se debe tomar en cuenta que en dosis muy altas y en tiempos prolongados puede existir un efecto negativo en la germinación, destacando que en plántulas de ají tipo `Rosa`, en concentraciones de 4% de hipoclorito de sodio en 15 y 20 minutos de inmersión se observa un efecto negativo en el porcentaje de germinación.

Mediante el uso de hipoclorito de sodio se observó una notable mejora de los índices de germinación en la mayoría de las concentraciones de hipoclorito de sodio sobre la emergencia de plántulas de ají tipo `Rosa`, considerando el registro diario de germinación. En diferentes investigaciones se han registrado mejoras en los índices de germinación en aquellos tratamientos que involucran concentraciones definidas de hipoclorito de sodio.

Vásquez *et al.* (2018) en el cultivo de mora (*Rubus glaucus*), indican que la germinación natural de las semillas inicia a los 90 días después de la siembra, destacando que con el uso de hipoclorito de sodio se puede acelerar a 10 días y con ácido sulfúrico a 15 días, indicando que el hipoclorito de sodio a 5,25% puede utilizarse para incrementar el porcentaje de germinación y la velocidad de germinación de las semillas de mora, concluyendo también que con la aplicación de este producto se obtienen porcentajes de germinación superiores.

Para el índice de velocidad de germinación los resultados en este trabajo concuerdan con lo obtenido por Vázquez, *et al.* (2018), que en cuanto a los químicos escarificantes aplicados en semillas de mora, la mayor velocidad media de germinación se obtuvo utilizando el hipoclorito de sodio al 5,25% con promedio de 2,11 semillas/día. Los tratamientos de ácido sulfúrico (0,45 semillas/día) y el testigo absoluto (0,11 semillas/día) se mantuvieron muy por debajo del valor alcanzado por el hipoclorito de sodio. Borba de Sousa *et al.* (2014), mencionan que la escarificación química con ácido clorhídrico o ácido sulfúrico a diferentes concentraciones puede utilizarse de forma efectiva como una técnica para superar la latencia, mejorando la germinación total y su velocidad.

De acuerdo con Tejada (2022), el cloro promueve la velocidad de germinación en quínoa (*Cinchona sp.*) con NaClO a 0,25%, en cuanto al índice de velocidad de germinación en el presente trabajo de investigación, se obtuvo diferencia significativa en la interacción de ambos factores, apreciándose para la concentración de 4% de hipoclorito de sodio tendencias de disminución en la velocidad de germinación a partir de los 10 minutos de remojo, mientras que a concentraciones más bajas de 1, 2 y 3% a distintos tiempos de inmersión se registra un aumento en la velocidad en la germinación.

Los estudios efectuados por Brondo-Ricárdez *et al.* (2020), registraron resultados similares mediante la utilización de ácido clorhídrico 3%, jugo de limón sin diluir e hipoclorito de sodio al 3% (durante 24 horas), demostraron que la aplicación de hipoclorito de sodio promueve mayor germinación en semillas frescas y secas de chile amashito (*Capsicum annuum L. var. glabriusculum*).

Prieto (2017), agrega que la aplicación de ácido giberélico puede mejorar el índice de velocidad de germinación hasta un 9,15% en el cultivar tipo `Rosa´ de ají. Adicionalmente en las mejores combinaciones de tratamientos (5% de hipoclorito de

sodio en 10 minutos y 2% de hipoclorito de sodio en 20 minutos) en la presente investigación, el valor de este índice superó el 10 %, indicando que el cloro puede mejorar de manera similar la velocidad en que germinan las semillas.

De acuerdo al número medio de días de germinación (NMDG), se observó una diferencia significativa en la interacción de los factores tiempo de inmersión y concentración de hipoclorito de sodio, presentando un promedio de 9,77 días, similarmente los resultados presentados por Brondo-Ricárdez *et al.* (2020), registraron el mayor número medio de días a germinación (tasa media de germinación) en semillas frescas de aji amashito (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*) con el uso de hipoclorito de sodio al 3% durante 24 horas. Por su parte Prieto (2017), agrega que distintas concentraciones de ácido giberélico disminuyen el número medio de días a germinación, con respecto al testigo donde solo se utilizó agua, de 10,28 a 9,20 dds, similarmente con hipoclorito de sodio se logró reducir el número medio de días de germinación a aproximadamente 9 días.

Khan y Passan (1992) indican que cuando las semillas de *Capsicum annum* se tratan con NaOCl (1% o 3%) durante 5 min, los valores del tiempo a 50% de germinación (T50) son similares a los del control (agua). La reducción en la tasa de germinación en relación con el agua ocurre con NaOCl al 1% y al 3%, pero fue mayor en el último. Los valores de T50 de las semillas tratadas con NaOCl al 3% durante 20 min fueron significativamente más altos que los del control, lo que indica una reducción en la tasa de germinación, estos resultados contrastan con la presente investigación, ya que los valores de T50 son mayores en las dosis que no contienen hipoclorito de sodio, indicando que las distintas concentraciones de hipoclorito de sodio reducen los días para alcanzar el 50% de la germinación.

En cuanto a la altura de las plántulas se ha observado la influencia del cultivar con respecto al género *Capsicum*. Las condiciones fisicoquímicas de cada sustrato

pueden definir el comportamiento tanto de la altura como de las demás variables agronómicas (Schnelle y Henderson, 1991). Respecto a esta característica, Calaña-Janeiro *et al.* (2019) presentaron los mejores resultados en relación a la altura de la planta distinguiendo entre diferentes concentraciones de NaOCl y tiempos de inmersión, utilizando una concentración de NaOCl (5 %) durante un minuto y el empleo del medio de cultivo MS suplementado con sacarosa (30 g.L⁻¹), posiblemente las condiciones nutritivas del medio cultivo hayan promovido la expresión de la altura, al contrario de la fibra de coco utilizada, que es reconocida por su baja fertilidad. Royett (2016) indica que las diferentes granulometrías de la fibra de coco, en pimentón, tienen un efecto notable en la altura de las plantas.

En semillas frescas de (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*) Brondo-Ricárdez *et al.* (2020), determinaron que con el hipoclorito de sodio se registra una menor altura en comparación a semillas secadas durante 30 días, posiblemente el periodo de extracción de semillas no haya permitido la expresión de posibles diferencias entre los tratamientos evaluados.

Por otra parte, Vásquez, *et al.* (2018), con respecto a diferentes agentes escarificantes (hipoclorito de sodio 5,25% y ácido sulfúrico 98%) en semillas de mora encontraron diferencias significativas a los 30 y 60 días de evaluación, siendo los mejores tratamientos en esos periodos los correspondientes a hipoclorito de sodio (2,15cm a los 30 días y 2,97cm a los 60 días).

Ramírez *et al.* (2012) evaluando tratamientos pre germinativos en semillas de diferentes especies vegetales, destacan que la altura de planta presenta baja variabilidad estadística, en acuerdo Merino-Valdés *et al.* (2018), indican que aplicando ácido sulfúrico, peróxido de hidrógeno y ácido giberélico no se encuentran diferencias en la altura de la plantas de *Capsicum pubescens*, siempre que el tratamiento permita la germinación. Adicionalmente Prieto (2017), en ají tipo `Rosa´

en diferentes evaluaciones (40, 45, 50 y 55 dds), no encontró diferencias para la altura.

En el número de hojas a los 38 dds de las plántulas obtenidas de semillas de ají dulce tipo `Rosa`, se registró ausencia de diferencia estadística entre los tratamientos involucrados con un promedio de 5,87hojas, posiblemente debido a la influencia del sustrato (fibra de coco), en acuerdo con Royett (2016) que indica que la fibra extraída del coco de diferentes tamaños puede influenciar el desarrollo de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum*), adicionalmente Prieto (2017), en ají no encontró diferencia en realizando evaluaciones en distintos periodos (40, 45, 50 y 55 dds) con un número de hojas promedio de 3,61hojas a los 40 días dds utilizando también fibra de coco como sustrato.

En contraste, Vásquez *et al.* (2018), en lo referente a los agentes escarificantes en semillas de mora, a los 30 días registraron diferencias altamente significativas en comparación con el testigo sin escarificar. El mejor promedio lo presentó el tratamiento con hipoclorito de sodio, obteniéndose 8,15 hojas/planta; mientras que el testigo presentó solamente 5,93 hojas/planta. A los 60 días, el comportamiento fue similar al anterior periodo, siendo el mejor tratamiento el de hipoclorito de sodio con 10,56 hojas/planta, mientras que el menor valor lo presentó el testigo (8,57 hojas/planta).

Por otra parte, Villegas-Panduro *et al.* (2021), en la higienización de las semillas de “ají dulce” y “ají pucunucho” (*Capsicum chinense*) con hipoclorito de sodio y su posterior siembra en medio de cultivos en diferentes concentraciones de BAP registraron un aumento en el número de hojas en solo uno de los cultivares bajo estudio (ají dulce), sin detectar cambios en el número de hojas en el “ají pucunucho” con un numero de hojas de 4,5 a 5. Estos resultados indican que debido a la extensa variabilidad que existe en el género *Capsicum*, los distintos genotipos responden de

forma diferente a estímulos externos. En relación a la presente investigación se estima que la utilización de NaOCl no tiene efecto en cuanto al número de hojas en el cultivar de ají dulce tipo `Rosa`.

Merino-Valdés *et al.* (2018) aplicando ácido sulfúrico, peróxido de hidrógeno y ácido giberélico como promotores de germinación, no encontraron diferencia en el número de hojas por plantas de *Capsicum pubescens*, siempre que el tratamiento permitiera la germinación, indicando que posiblemente la escarificación química no genera un efecto detectable para esta característica en el género *Capsicum*.

El diámetro del tallo a los 38dds no mostró diferencia significativa con un promedio de 1,00 mm. En el establecimiento de cualquier cultivo, la disponibilidad de nutrientes tiene una importante influencia en el crecimiento y desarrollo de las plantas, por lo que la calidad del sustrato y la incorporación o aplicación de abonos químicos u orgánicos, pueden llegar a afectar de manera significativa el crecimiento.

López *et al.* (2012), evaluando la respuesta de pimentón a soluciones nutritivas y distintos abonos orgánicos, con respecto al diámetro del tallo, observaron que la aplicación de soluciones nutritivas tiene un efecto en el incremento del diámetro del tallo. En este trabajo de investigación no se encontró diferencia significativa, posiblemente debido a la influencia de los reducidos aportes de nutrientes que se ha descrito en la fibra de coco, a pesar de la fertilización aplicada, Royett (2016), demostró que la composición granulométrica de la fibra tiene un efecto en el diámetro del tallo en pimentón.

Merino-Valdés *et al.* (2018), aplicando ácido sulfúrico, peróxido de hidrógeno y ácido giberélico, no encontraron diferencias en el diámetro del tallo de las plantas de (*Capsicum pubescens*), siempre que el tratamiento permitiera la germinación,

indicando posiblemente que la escarificación con agentes como el hipoclorito de sodio no tienen efecto en el diámetro del tallo de plántulas de ají dulce tipo 'Rosa'.

De igual manera, Prieto (2017) no encontró diferencia en varios periodos evaluados (40, 45, 50 y 55 dds), presentando un diámetro del tallo promedio de 0,99mm los 40 dds, muy similar a los resultados de la presente investigación (1 mm).

En la longitud radicular a los 38dds, no se mostró diferencia significativa con promedios de 8,68cm, similarmente Prieto (2017), no encontró diferencia en distintos periodos de evaluación (40, 45, 50 y 55 dds), exponiendo una longitud radical promedio de 8,55 cm los 40 dds.

Vásquez *et al.* (2018), obtuvieron que los agentes escarificantes en semillas de mora presentaron diferencias significativas a los 30 días, mostrando que con el ácido sulfúrico se presenta la mayor longitud de raíz con 15,7cm; compartiendo el rango de significación con el hipoclorito de sodio (15,45cm). A los 60 días, los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas, siendo estos últimos resultados similares a los obtenidos en el presente trabajo de investigación con referencia al hipoclorito de sodio.

El crecimiento y desarrollo del ají dulce se puede ver influenciado por distintos factores o estímulos externos, por lo que el manejo que se le proporcione al cultivo podrá afectar de forma directa su desarrollo. Morales (2016), para evaluar el efecto de rastrojos vegetales sobre el cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense*), obtuvo diferencia significativa para la variable longitud de raíz entre las plantas cultivadas con rastrojo de canavalia y las plantas cultivadas en solo suelo, sin embargo, las planta de chile habanero tratado con rastrojo de canavalia, rastrojo de frijol, rastrojo de maíz y fertilizante tuvo un 16 a 34% más de longitud de raíz que el tratamiento testigo, evidenciando que la aplicación de estímulos externos, especialmente en el

sustrato, puede aumentar o afectar el crecimiento radicular de forma significativa en comparación con sustratos neutros o inertes en cuanto a la disponibilidad de nutrientes.

Calaña-Janeiro *et al.* (2019), demuestran que pueden existir diferencias para la longitud de la raíz de plántulas de *Capsicum annuum*, entre los tratamientos en donde el factor diferente fue la concentración de hipoclorito de sodio y tiempo de inmersión, obteniendo que tratamientos con agua corriente + detergente comercial (0,5 g en 100 mL de solución) + hipoclorito de sodio (1,25 %) 5 minutos + inoculación en el medio de cultivo basal MS + sacarosa (15 g L⁻¹) presentaron una longitud de 4,08cm, mientras que el tratamiento con agua corriente + detergente comercial (0,5 g en 100 mL de solución) + hipoclorito de sodio (2,5 %) - 3 minutos + inoculación en el medio de cultivo basal MS + sacarosa (15 g L⁻¹) presentaron una longitud radicular de 3,16cm.

Similarmente a la longitud radicular, en el volumen radicular, el hipoclorito de sodio, los tiempos de inmersión y su interacción tampoco se presentó influencia significativa, considerando también la influencia del sustrato como parte fundamental en el crecimiento de las plántulas para esta característica. Se debe señalar que la fibra de coco no presenta importantes o ningún aporte nutricional, además de que su previa desinfección con calor pudo haber eliminado la microbiota que favorece la absorción de nutrientes. Al respecto, Paredes-Jacome *et al.* (2021), en su investigación exponen que las plantas de *Capsicum annuum* inoculadas con la combinación de las cepas rizobacterianas más dosis de fertilización sintética al 100%, incrementaron el volumen radicular en un 31,86% con respecto al control en donde se utilizó solo fertilización sintética al 100%, demostrando un considerable efecto positivo en el crecimiento con la utilización de microorganismos benéficos.

Prieto (2017) no encontró diferencia distintos periodos evaluados con la utilización de ácido giberélico y quitosano (40, 45, 50 y 55 dds), presentando un volumen radicular promedio de $0,10 \text{ cm}^3$ a los 40 dds, siendo similares a los $0,13 \text{ cm}^3$ registrados en el presente ensayo.

Respecto a la biomasa fresca a los 38dds, no se mostró diferencia significativa para los factores de concentración de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión, ni en la interacción entre ambos, con promedio de peso de 378,29mg y 175,71mg para la biomasa fresca aérea y radical, respectivamente. De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se observó que no hay influencia de los distintos factores ni de su interacción en cuanto a la biomasa fresca, teniendo mayor influencia sobre este parámetro la disponibilidad de nutrientes.

Hernandez-Montiel *et al.* (2021), proponen bacterias rizosféricas como alternativa a la aplicación de fertilizantes sintéticos, debido a que estimulan el crecimiento y la productividad de las plantas, en su investigación destacan que las plantas de *Capsicum annum* inoculadas con la combinación de las cepas rizobacterianas más dosis de fertilización sintética al 100% incrementaron la biomasa fresca respecto al control (fertilización sintética al 100%) en 19.29% respectivamente. La incorporación de promotores de crecimiento en el manejo también podría llegar a incrementar el contenido de biomasa, Tucuch-Haas, *et al.* (2022) proponen el gel de la sábila como bioestimulante, cuya composición química reporta la presencia de fitorreguladores como las giberelinas y ácido salicílico. Para la biomasa fresca total en plántulas de ají, obtuvieron con el tratamiento a 2.5 % de gel de sábila una diferencia significativa, incrementándose en 18 % la biomasa fresca por encima del control. En función de los argumentos antes señalados, en cuanto a los resultados obtenidos para biomasa fresca total, se considera que la falta de microorganismos en el sustrato utilizado (fibra de coco) debido a su previa desinfección, además de ser un material muy pobre en cuanto a nutrientes, pudo tener influencia en la biomasa

acumulada en los diferentes tratamientos. Royett (2016), indica que las características de la fibra tienen un efecto en la materia fresca aérea y radical.

Prieto (2017) no presentó diferencias en la biomasa fresca aérea donde obtuvo un promedio de 0,089 g y una biomasa fresca radical promedio de 0,075 g.

Respecto a la biomasa seca a los 38dds, el análisis de varianza no mostró diferencia significativa para los factores de concentración de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión, ni en la interacción entre ambos, con promedio de 39,05mg y 15,42mg para la biomasa seca aérea y radical respectivamente, en acuerdo con Prieto (2017), en diferentes tratamientos de ácido giberélico y quitosano, con ausencia de diferencia significativa se presenta una biomasa seca aérea promedio de 0,008 g y una biomasa seca radical promedio de 0,009 g.

El sustrato es uno de los factores más importantes a considerar en cuanto a la producción de plántulas, ya que es el medio sobre el cual se desarrollan y nutren las mismas, teniendo una gran influencia sobre su calidad. Se conoce que la fibra de coco es un excelente material orgánico para formulaciones de sustratos debido a sus propiedades de retención de humedad y aireación, además de ser un estimulador de enraizamiento (Silveira *et al.*, 2002).

Puerta *et al.* (2012), encontraron que las plántulas en sustratos con cachaza de caña-fibra de coco, presentaron mayor contenido de materia seca tanto de la parte aérea como radical en la producción de plántulas de pimentón en comparación con las otras mezclas propuestas y que el testigo sustrato comercial Promix. Las plántulas de mayor desarrollo se lograron en el sustrato formulado con compost de cachaza de caña-fibra de coco, resultado de su elevado contenido de potasio disponible. De acuerdo a lo antes descrito, se debe destacar que el sustrato utilizado en este ensayo consistió solo en fibra de coco, por lo que su aporte de nutrientes fue muy pobre, lo

cual coincide con Royett (2016) que indica que la composición de la fibra de coco tiene un efecto marcado en la materia seca aérea y radical.

Se estima una posible influencia del tamaño del alveolo de la bandeja como limitante en las variables de crecimiento evaluadas, Wilches-Rojas *et al.*, (2017) en el cultivo de tomate utilizando bandejas con alveolos de 70, 128, 144 y 200 exponen que en bandejas de 70 alveolos las plántulas obtienen mayor diámetro, longitud radical, altura, peso fresco y seco de la parte aérea y radical en comparación a bandejas de 200 alveolos, resultados que indican un marcado efecto del volumen del alveolo en las variables de crecimiento, atribuido posiblemente que alveolos mas grandes proporcionan mayor área, volumen, humedad y nutrientes, limitando en menor medida el crecimiento y desarrollo.

En acuerdo con estas observaciones Vagnoni *et al.*, (2012) indican que la reducción del tamaño de los alveolos aumenta las condiciones de restricción de las raíces, afectando la morfología y fisiología de las plántulas, realizando evaluaciones en tomate, sobre bandejas de 35, 126 y 228 alveolos determinaron que en las celdas de menor volumen las plantas fueron más pequeñas, con menor peso seco de raíces, tallos y hojas.

Similarmente, Montaña *et al.*, (2018) en cultivo de pepino mediante el uso de bandejas con 72, 128, 162 y 200 alveolos determinaron que la producción total en campo es mayor en plántulas provenientes de bandejas con mayor volumen de sustrato (72 y 128 alveolos).

CONCLUSIONES

- El hipoclorito de sodio en los diferentes tiempos de inmersión evaluados tiene efecto durante el proceso de germinación, en el índice de velocidad de germinación, el número medio de días a germinación y el tiempo a 50% de germinación.
- Las concentraciones de 1, 2 y 3% de hipoclorito de sodio en los diferentes tiempos de inmersión evaluados, al igual que la dosis de 4% en 5 y 10 minutos de inmersión tiene un efecto positivo sobre la uniformidad de la germinación.
- La concentración de hipoclorito de sodio a 4% en 15 y 20 minutos de inmersión tiene un efecto negativo sobre la germinación y todos los índices evaluados.
- El hipoclorito de sodio no tiene efecto sobre las características de crecimiento evaluadas (altura de la planta, número de hojas, diámetro del tallo, longitud de la raíz, volumen radical, biomasa fresca y seca de la parte aérea y radical).

RECOMENDACIONES

- Evaluar concentraciones adicionales de hipoclorito de sodio en ají (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa`.
- Realizar ensayos en diferentes cultivares de ají como: `Llanerón`, `Pepón` y `Jobito` con hipoclorito de sodio.
- Evaluar distintas concentraciones de hipoclorito de sodio en tiempos de inmersión para combatir problemas de latencia en diferentes cultivares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdul-Baki, A. and J. Anderson. 1973. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. *Crop Science* 13(6): 630–633. Disponible en: <https://doi.org/10.2135/cropsci1973.0011183X001300060013x>. Última consulta: 16-04-2023.
- Adkins, S.; S. Ashmore and S. Navie. 2007. *Seeds: biology, development and ecology*. Cabi. Trowbridge, UK. 440 págs.
- Aguilera, J. 1996. Efecto de edad de trasplante en tres selecciones de ají dulce. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. 200 págs.
- Alvarado, V. y K. Bradford. 2002. A hydrothermal time model explains the cardinal temperatures for seed germination. *Plant, Cell and Environment*, 25(8): 1061–1069. Disponible en: <https://doi.org/10.1046/j.1365-3040.2002.00894.x>. Última consulta: 16-04-2023.
- Andrade, S. y H. Laurentin. 2015. Efecto del nitrato de potasio sobre la germinación de semillas de tres cultivares de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.). *Rev. Unell. Cienc. Tec.* 33: 25-29. Disponible en: <http://200.11.218.106/index.php/ruct/article/view/242/230>. Última consulta: 16-04-2023.
- Argerich, C. and K. Bradford. 1989. The effects of priming and ageing on seed vigour in tomato. *Journal of Experimental Botany* 40(5): 599–607. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jxb/40.5.599>. Última consulta: 16-04-2023.
- Baskin, C. and J. Baskin. 2014. *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. 2° Ed. Elsevier Inc. USA. 1600 págs.
- Bewley, J. and K. Bradford. 2013. *Seeds: Physiology of development, germination and dormancy*. Springer. London, UK. 376 págs.
- Borba de Sousa . E; V. Pontes; E. Gonçalves; R. Caraciolo y R. Bezerra. 2014. Tratamientos pre-germinativos en semillas de dos especies del genero *Poincianella*. *Revista Ciência Agronômica* 45 (3): 566-572. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1953/195330648018.pdf>. Última consulta: 16-04-2023.

- Bosland, P. y E. Votava. 2012. Peppers: Vegetable and Spice Capsicums. 2° Ed. CABI. 219 págs.
- Brondo-Ricárdez, R; S. Domínguez-Angulo; I. Pérez-Hernández y A. D'Artola-Barceló. 2020. Tratamientos pregerminativos a semillas y desarrollo inicial de plántulas de chile amashito (*Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum*). *Agroproductividad* 12 (2): 53-59. Disponible en: <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1589>. Última consulta: 16-04-2023.
- Calaña-Janeiro V.; H. Izquierdo-Oviedo; M. González-Cepero; Y. Rodríguez-Llanes; M. Rodríguez-Hernández and D. Horta-Fernández. 2019. Disinfection of pepper seeds (*Capsicum annuum* L.) cultivar 'YAMIL' for in vitro implantation. *Cultrop* 40 (3). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v40n3/1819-4087-ctr-40-03-e07.pdf>. Última consulta: 16-04-2023.
- Cano-Vazques A.; C. López-Peralta; H. Zavaleta-Mancera; N. Cruz-Huerta; I. Ramírez-Ramírez; A. Gardea-Béjar y V. González-Hernández. 2015. Variación en grados de latencia en semillas entre colectas de chile piquín (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*). *Botanical Sciences* 93 (1): 175-184. Disponible en: <https://doi.org/10.17129/botsci.138>. Última consulta: 16-04-2023.
- Castillo-Quiroz, D.; A. Antonio-Bautista; D. Ávila-Flores; J. Sáenz-Reyes y F. Castillo-Reyes. 2018. Tratamientos químicos y biológicos para estimular la germinación en semillas de (*Nolinacespitiferatrel*). *Polibotanica* 11 (45): 147-156. Disponible en: <https://doi.org/10.18387/polibotanica.45.11>. Última consulta: 16-04-2023.
- Díaz, C; M. Lobo; J. Cartagena and C. Medina. 2013. Dormancy and germination of Castilla blackberry seeds (*Rubus glaucus* Benth). *Rev. Fac. Nac. Agron.* 66: 6855-6864. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v66n1/v66n1a03.pdf>. Última consulta: 16-04-2023.
- Edwards, M. 1968. Dormancy in seeds of charlock: i. developmental anatomy of the seed. *Journal of Experimental Botany* 19(3): 575–582. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jxb/19.3.575>. Última consulta: 16-04-2023.
- Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOSTAT). 2017. Chiles, pimientos picantes, pimientos (verdes). [Página web]. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/>. Última consulta: 16-04-2023.

- Fieldhouse, D. and M. Sasser. 1975. Stimulation of pepper seed germination by sodium hypochlorite treatment. *HortScience* 10:622. Disponible en: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.10.6.622>. Última consulta: 16-04-2023.
- Finch-Savage, W. and G. Leubner-Metzger. 2006. Seed dormancy and the control of germination. *The New Phytologist* 171(3): 501–523. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2006.01787.x>. Última consulta: 16-04-2023.
- Garruña-Hernández R; L. Latournerie-Moreno; O. Ayala-Garay; J. Santamaría y L. Pinzón-López. 2014. Acondicionamiento pre-siembra: una opción para incrementar la germinación de semillas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Agrociencia* 40 (4):414-423. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v48n4/v48n4a6.pdf>. Última consulta: 16-04-2023.
- Ghorbani, R.; W. Seel and C. Leifert. 1999. Effects of environmental factors on germination and emergence of *Amaranthus retroflexus*. *WeedScience* 47(5): 505–510. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0043174500092183>. Última consulta: 16-04-2023.
- González, A.; A. Espinoza; A. Cañizares y J. Méndez. 2008. Obtención de un polvo de ají dulce (*Capsicum chinense*) producido mediante deshidratación por aire forzado. *UDO Agrícola* 8(1): 118-126. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/38107451_Production_of_sweet_pepper_Capsicum_chinense_powder_using_air-forced_dehydration. Última consulta: 16-04-2023.
- Hartman, H.; D. Kesterand and F. Davies. 1993. *Plant propagation. Principles and practices*. 5° Ed. Prentice-Hall, New Delhi, India. 647 págs.
- Harper, J.; P. Lovell and K. Moore. 1970. The shapes and sizes of seeds. *Annual Review of Ecology and Systematics* 1: 327–356. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.01.110170.001551>. Última consulta: 16-04-2023.
- Hendrix, S. 1984. Variation in seed weight and its effects on germination in *Pastinaca sativa* (umbelliferae). *American Journal of Botany* 71(6): 795–802. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1984.tb14144.x>. Última consulta: 16-04-2023.

- Hernández Amasifuen, A.; A. Pineda Lázaro y H, Díaz Pillasca. 2019. Efecto de la luz y del ácido giberélico en la germinación in vitro de (*Capsicum annuum* L). cv. 'Papri King'. *Biotecnología Vegetal* 19 (3):165-170. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/bvg/v19n3/2074-8647-bvg-19-03-165.pdf>. Última consulta: 16-04-2023.
- Hernández-Amasifuen. A; A. Pineda-Lázaro y H. Díaz-Pillasca. 2022 .Cultivo in vitro de anteras de rocoto (*Capsicum pubescens* Ruiz & Pav.). Volumen 40, N° 1. Páginas 115-121 IDESIA (Chile) 40 (1): 115-121. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292022000100115>. Última consulta: 16-04-2023.
- Hernández-López A.; E. Beltrán-Peña; A. Oliveira; O. Nuñez y A. Avila-Alejandre. 2018. Preacondicionamiento del agua en la germinación y emergencia de *Capsicum chinense* Jacq. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 9(8): 1703-1714. Disponible en: <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i8.1030>. Última consulta: 16-04-2023.
- Hilhorst, M. 1995. A critical update on seed dormancy I. *Seed Science Research*, 5(2): 61–73. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0960258500002634>. Última consulta: 16-04-2023.
- Janick, J. 1968. *Ciencia de Horticultura*. 2° Ed. Brasil. Linnaria Freites Bastos S. A. 485 págs.
- Khan, A. 1968. Inhibition of gibberellic acid-induced germination by abscisic acid and reversal by cytokinins. *Plant Physiology*, 43(9): 1463–1465. Disponible en: <https://doi.org/10.1104/pp.43.9.1463>. Última consulta: 16-04-2023.
- Khah E. y H. Passam. 1992. Sodium hypochlorite concentration, temperature, and seed age influence germination of sweet pepper. *Hortscience* 27(7):821-823. Disponible en: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.27.7.821>. Última consulta: 16-04-2023.
- Leishman, M. 2000. *Dispersal and establishment seeds: The ecology of regeneration in plant communities*. CAB International. Oxon, UK. 410 págs.
- Light, E.; B. Burger and J. Van Staden. 2005. Formation of a seed germination promoter from carbohydrates and amino acids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53(15): 5936-5942. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/jf050710u>. Última consulta: 16-04-2023.
- Long-Solís, J. 1998. *Capsicum y cultura: La historia del Chile*. Fondo de Cultura Económica. 2° Ed. México. pp. 77-78.

- López, R.; M. Blanco y Ruíz, P. 2012. Evaluación de la dosis de caldo de humus de lombriz bajo sustrato sólido hidropónico en el cultivo de la Paprika (*Capsicum annuum* L.) en condiciones de ambiente protegido en la ciudad de El Alto. *Apthapi* 5(3):1712-1720. Disponible en: <https://apthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/38/35>. Última consulta: 16-04-2023.
- Maguire, J. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergences and vigor. *CropSci.* 2:176-177. Disponible en: <https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>. Última consulta: 16-04-2023.
- McLaren, K. and M. McDonald. 2003. The effects of moisture and shade on seed germination and seedling survival in a tropical dry forest in Jamaica. *Forest Ecology and Management*, 183(1-3): 61-75. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00100-2](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00100-2). Última consulta: 16-04-2023.
- Melrose, J.; R. Perroy, and S. Careas. 2015. *The ecology of seeds*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 264 págs.
- Merino-Valdés, M.; P. Andrés-Meza ; O. Leyva-Ovalle; H. López-Sánchez ; J. Murguía-González; R. Núñez-Pastrana; M. Cebada-Merino; R. Serna- Lagunes ; A. Espinosa-Calderón; M. Tadeo-Robledo; M. Sierra- Macías y Rosario-Arellano J. 2019. Influencia de tratamientos pregerminativos en semillas de chile manzano (*Capsicum pubescens* Ruiz y Pav.). *Acta Agronómica*. 67 (4): 531-537. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/acag.v67n4.73426>. Última consulta: 16-04-2023.
- Mireles-Rodríguez E.; N. Moctezuma-Balderas; S. Castro-Nava; R. Salazar-Hernández; H. Lucio-Castillo y C. Pérez-Jasso. 2015. Preacondicionamiento en la germinación de cuatro colectas de chile piquín (*Capsicum annuum* var. *aviculare*) de Tamaulipas, México. *Acta agrícola y pecuaria* 1 (3): 99-106. Disponible en: <http://aap.uaem.mx/index.php/aap/article/view/16/17>. Última consulta: 16-04-2023.
- Missouri Botanical Garden. 2023. *Capsicum chinense* Jacq. [Sitio web], Disponible en: <https://tropicos.org/name/29602637>. Última consulta: 14-04-2023.

- Morales, M. 2016. Evaluar el efecto de rastrojo vegetales sobre el cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense*.Jacq). Informe técnico de residencia profesional. Instituto Tecnológico Tuxtla Gutiérrez. 41 págs. Disponible en: <http://repositorio.digital.tuxtla.tecnm.mx/xmlui/handle/123456789/3223>. Última consulta: 14-04-2023.
- Müller, K.; S. Tintelnot and G. Leubner-Metzger. 2006. Endosperm-limited brassicaceae seed germination: abscisic acid inhibits embryo-induced endosperm weakening of *Lepidium sativum* (cress) and endosperm rupture of cress and *Arabidopsis thaliana*. *Plant and Cell Physiology* 47(7): 864–877. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/pcp/pcj059>. Última consulta: 14-04-2023.
- Navarro, M. y E. González. 2007. Efecto de la Escarificación de Semillas, en la Germinación y Crecimiento de *Ferocactus robustus* (Pfeiff.) Britton & Rose (Cactaceae). *Zonas Áridas* 11(1): 195–205. Disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/zonasaridas/za11/pdfs/ZA11%2000%20art14.pdf>. Última consulta: 14-04-2023.
- Nuez, F.; R. Ortega y J. Costa. 2003. El cultivo de pimientos, Chiles y Ajíes. Editorial Mundi-Prensa. Mexico. 586 págs.
- Ogawa, M. and A. Hanada. 2003. Gibberallin biosynthesis and response during *Arabidopsis* seed germination. *The Plant Cell* 15(7): 1591–1604. Disponible en: <https://doi.org/10.1105/tpc.011650>. Última consulta: 14-04-2023.
- Olivera, M. 2007. Manual de producción de chile en invernadero. Querétaro, Mexico. 78 págs.
- Paredes-Jácome. J; L. Hernández-Montiel; V. Robledo-Torres; J. González-Fuentes; R. Chiquito-Contreras y R. Mendoza-Villarreal. 2021. Efecto de hongos micorrízicos arbusculares y sustratos orgánicos sobre la morfología y minerales en plantas de frijol. *Terra Latinoamericana*, 40: 1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.1012>. Última consulta: 14-04-2023.
- Pérez, F. 2003. Germinación y dormición de la semilla. Consejería del medio ambiente (Ed). En: *Material vegetal de reproducción: manejo, conservación y tratamiento*. Editorial Junta de Andalucía, España. pp. 177-199.

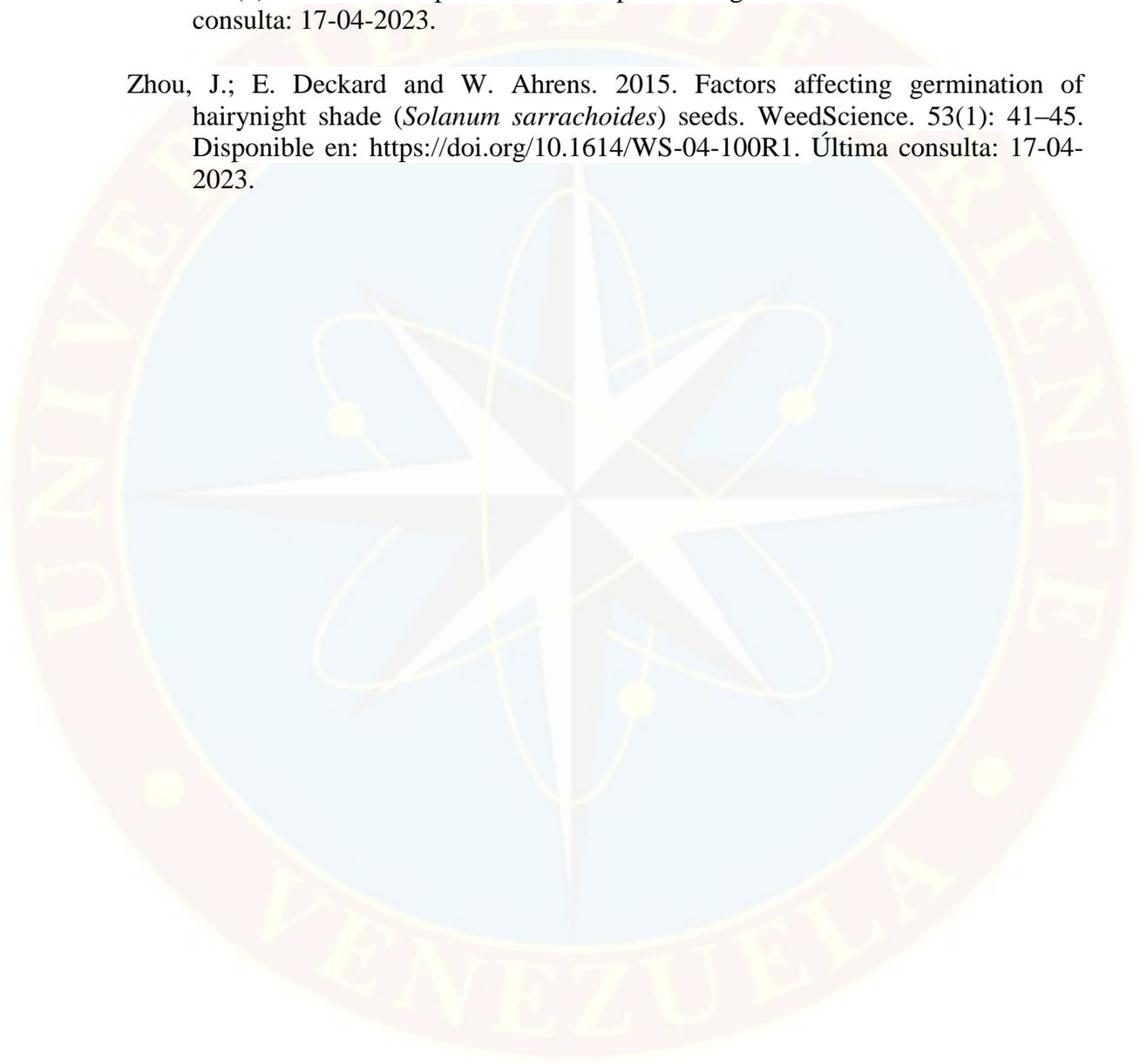
- Pire, R. y A. Pereira. 2003. Propiedades físicas de componentes de sustratos de uso común en la horticultura del estado de Lara, Venezuela. Propuesta metodológica. *Bioagro* 15(1): 55-63. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612003000100007. Última consulta: 14-04-2023.
- Prieto, Z. 2017. Evaluación del efecto de la combinación de ácido giberélico y quitosano sobre la germinación y obtención de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) tipo rosa. Trabajo de grado. Universidad de Oriente. 191 págs.
- Puerta, E; T. Russián y C. Ruiz. 2012. Producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) en sustratos orgánicos a base de mezclas con fibra de coco. *Revista Científica UDO Agrícola* 12 (2):298-306. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4688395>. Última consulta: 14-04-2023.
- Quevedo, M. y H. Laurentín. 2020. Caracterización fenotípica de tres cultivares de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) venezolano. *Agronomía Mesoamericana*. 31(3):729-741. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v31n3/2215-3608-am-31-03-00718.pdf>. Última consulta: 16-04-2023.
- Ramírez, M.; S. Hallely; M. Regino; C. Brigida y García D. 2012. Respuesta a tratamientos pregerminativos y caracterización morfológica de plántulas de *Leucaenaleucocephala*, *Pithecellobium dulce* y *Ziziphus mauritiana*. *Pastos y Forrajes* 35: 29-42. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v35n1/pyf03112.pdf>. Última consulta: 16-04-2023.
- Rojas, J; B, Lugo; A, Pineda; G, Aguilar; A, Argüelle y H, Díaz. 2020. Establecimiento de un método eficiente de germinación in vitro de arnaucho supano (*Capsicum chinense* Jacq.). *BIG BANG* 9 (4): 4-7. Disponible en: <https://doi.org/10.51431/bbf.v9i4.647>. Última consulta: 16-04-2023.
- Royett, J. 2016. Caracterización físico química de diferentes fracciones granulométricas de fibra de coco y su efecto sobre la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) cv. Keystone. Trabajo especial de grado. Universidad de Oriente. 75 págs.
- Ruíz, C.; T. Russian y Z. Piña. 2013. Caracterización poscosecha de accesiones de ajíes colectadas en Monagas y Falcón. *INIA Divulga*. 24:8-11.

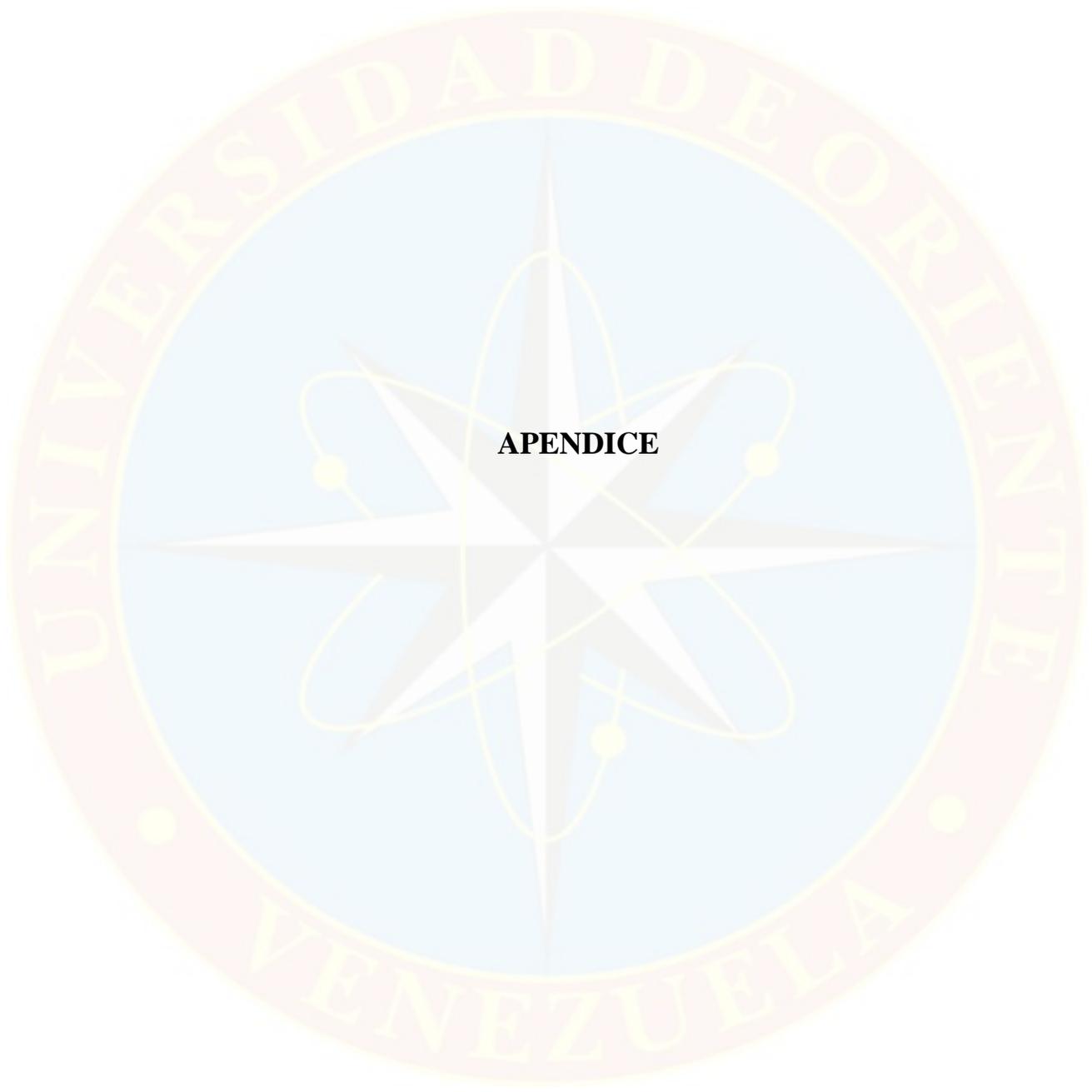
- Ruiz, N; F. Medina y M. Martínez. 2011. El chile habanero: su origen y usos. *Bilat* 62 (3): 73-74. Disponible en: http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_3/PDF/Habanero.pdf. Última consulta: 16-04-2023.
- Salaya, D. 2010. Elaboración artesanal de dos abonos líquidos fermentados y su efectividad en la producción de plántula de chile Habanero (*Capsicum chinense* Jacq). Tesis Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Cárdenas, Tabasco. 101 págs. [Documento en línea]. Disponible en: <http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/235>. Última consulta: 16-04-2023.
- Schnelle. M and J. Henderson. 1991. Containers and media for the nursery. Oklahoma Cooperative Extension Service. Extension Facts. Oklahoma State University: 4p.
- Silveira. E; V. Rodrigues; A. Gomes; R. Mariano y J. Mesquita. 2002. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira* Brasília 20 (2): 211-216. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/hb/a/QkJwrYdLmq5dPXzFkf9m4zy/>. Última consulta: 16-04-2023.
- Solomon, E.; L. Berg y D. Martín. 2001. *Biología*. 5° Ed. México. 1237 págs.
- Soria, F.; J. Trejo; R. Tun y M. Saldívar. 2002. Paquete tecnológico para la producción de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Secretaría de Educación Pública/ SEIT/Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal, Yucatán. pp. 1-21.
- Tejada, F. 2022. Influencia de la estratificación y escarificación en la germinación de semillas de quina (*Cinchona* sp) en la región Amazonas, Perú. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas: 43 págs. [Documento en línea]. Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2965> 1. Última consulta: 16-04-2023.
- Timko, J. and T. Satterfield. 2008. Criteria and indicators for evaluating social equity and ecological integrity in national parks and protected areas. *Natural Areas Journal* 28(3): 307-319. Disponible en: [https://doi.org/10.3375/0885-8608\(2008\)28\[307:CAIFES\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3375/0885-8608(2008)28[307:CAIFES]2.0.CO;2). Última consulta: 16-04-2023.

- Tripathi, R. and M. Khan. 1990. Effects of seed weight and microsite characteristics on germination and seedling fitness in two species of quercus in a subtropical wet hill forest. *Oikos* 57(3): 289-296. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/3565956>. Última consulta: 16-04-2023.
- Tucuch-Haas. C; J. Cen-Caamal ; R. Kancab-Uc y J. Tucuch-Has. 2022. Uso de gel de Aloe vera en la producción de plántulas de (*Capsicum chinense*). *Biotecnia* 24 (1): 116-121. Disponible en: <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v24i1.1542>. Última consulta: 16-04-2023.
- Tun, J. 2001. Chile habanero, Característica y tecnología de producción. Inifap. Yucatán México. 72 págs.
- United States Department of Agriculture (USDA).2020. *Capsicum chinense* Jacq. [Página web]. Disponible en: <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=CACH30>. Última consulta: 16-04-2023.
- Valqui, J. 2017. Desempeño germinativo de semillas de (*Lipidiummayeni*Walpers) “Maca”: La importancia de las accesiones, la temperatura y los promotores de germinación. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 48 págs.
- Van Loon, C. 1987. Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes of two cultivars influence of storage period and storage temperature on growth and yield in the field. *Potato Research* 30(3), 441–450. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF02361921>. Última consulta: 16-04-2023.
- Vásquez, W; P, Pupiales; P, Viteri; A, Sotomayor; C, Feican; D, Campaña y W, Viera. 2019. Escarificación química y aplicación de ácido giberélico para la germinación de semillas de cultivares de mora (*Rubusglaucus* BENTH). *Interciencia* 44 (3): 161-166. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/339/33958848009/33958848009.pdf>. Última consulta: 16-04-2023.
- Villegas, A. 1977. Métodos de producción de plántulas y edades de trasplante en tomate. Trabajo de grado. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica. Venezuela. 52 págs.
- Villegas-Panduro; T, Alarcón y M, Rodríguez. 2021. Efecto de diferentes concentraciones de bencilaminopurina en la micropropagación de dos variedades de ajíes nativos (*Capsicum chinense* Jacq.) en Pucallpa. *Revista del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana* 30 (1):15-25. Disponible en: <https://doi.org/10.24841/fa.v30i1.541>. Última consulta: 16-04-2023.

Windauer, L.; J. Martinez; D. Rapoport; D. Wassner and R. Benech-Arnold. 2012. Germination responses to temperature and water potential in *Jatropha curcas* seeds: hydrotime model explains the difference between dormancy expression and dormancy induction at different incubation temperatures. *Annals of Botany* 109(1): 265–273. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/aob/mcr242>. Última consulta: 17-04-2023.

Zhou, J.; E. Deckard and W. Ahrens. 2015. Factors affecting germination of hairy night shade (*Solanum sarrachoides*) seeds. *Weed Science*. 53(1): 41–45. Disponible en: <https://doi.org/10.1614/WS-04-100R1>. Última consulta: 17-04-2023.





APENDICE

Cuadro 1 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 7dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	2,5	2,5	0,83
10	1	0	0	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0
20	1	0	0	0	0	0
5	2	0	0	0	0	0
10	2	0	0	0	0	0
15	2	7,5	0	0	7,5	2,5
20	2	5	0	0	5	1,66
5	3	2,5	0	0	2,5	0,83
10	3	0	0	0	0	0
15	3	0	0	0	0	0
20	3	0	2,5	0	2,5	0,83
5	4	0	2,5	0	2,5	0,83
10	4	0	0	7,5	7,5	2,5
15	4	2,5	0	0	2,5	0,83
20	4	7,5	2,5	0	10	3,33
Total		25	7,5	10	42,5	0,70

Cuadro 2 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 7dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1	0,00	0,00	0,17	0,17	0,06
10	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	2	0,27	0,00	0,00	0,27	0,09
20	2	0,23	0,00	0,00	0,23	0,08
5	3	0,17	0,00	0,00	0,17	0,06
10	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	3	0,00	0,17	0,00	0,17	0,06
5	4	0,00	0,17	0,00	0,17	0,06
10	4	0,00	0,00	0,27	0,27	0,09
15	4	0,17	0,00	0,00	0,17	0,06
20	4	0,27	0,17	0,00	0,44	0,15
Total		1,11	0,52	0,44	2,07	0,69

Cuadro 3 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 7dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,12	21	0,01	0,89	0,61
Bloque	0,01	2	0,01	1,07	0,35ns
Dosis (%)	0,05	4	0,01	2,04	0,11ns
Tiempo	0,01	3	3,50E-03	0,54	0,66ns
DosisxTiempo	0,04	12	3,60E-03	0,56	0,86ns
Error	0,25	38	0,01		
Total	<u>0,37</u>	<u>59</u>			

cv =236,68%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 4 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 8dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	7,5	0	10	17,50	5,83
10	0	2,5	2,5	0	5,00	1,67
15	0	10	2,5	0	12,50	4,17
20	0	5	0	0	5,00	1,67
5	1	22,5	22,5	22,5	67,50	22,50
10	1	2,5	2,5	0	5,00	1,67
15	1	7,5	7,5	2,5	17,50	5,83
20	1	17,5	27,5	15	60,00	20,00
5	2	5	12,5	10	27,50	9,17
10	2	2,5	7,5	15	25,00	8,33
15	2	27,5	20	10	57,50	19,17
20	2	27,5	32,5	17,5	77,50	25,83
5	3	12,5	17,5	20	50,00	16,67
10	3	10	2,5	12,5	25,00	8,33
15	3	15	10	7,5	32,50	10,83
20	3	17,5	27,5	20	65,00	21,67
5	4	2,5	32,5	12,5	47,50	15,83
10	4	25	12,5	35	72,50	24,17
15	4	22,5	15	10	47,50	15,83
20	4	27,5	17,5	25	70,00	23,33
Total		270,00	272,50	245,00	787,50	13,13

Cuadro 5 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 8 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	0,28	0,00	0,32	0,60	0,20
10	0	0,16	0,16	0,00	0,32	0,11
15	0	0,32	0,16	0,00	0,48	0,16
20	0	0,23	0,00	0,00	0,23	0,08
5	1	0,49	0,49	0,49	1,48	0,49
10	1	0,16	0,16	0,00	0,32	0,11
15	1	0,28	0,28	0,16	0,71	0,24
20	1	0,43	0,55	0,40	1,38	0,46
5	2	0,23	0,36	0,32	0,91	0,30
10	2	0,16	0,28	0,40	0,83	0,28
15	2	0,55	0,46	0,32	1,34	0,45
20	2	0,55	0,61	0,43	1,59	0,53
5	3	0,36	0,43	0,46	1,26	0,42
10	3	0,32	0,16	0,36	0,84	0,28
15	3	0,40	0,32	0,28	1,00	0,33
20	3	0,43	0,55	0,46	1,45	0,48
5	4	0,16	0,61	0,36	1,13	0,38
10	4	0,52	0,36	0,63	1,52	0,51
15	4	0,49	0,40	0,32	1,21	0,40
20	4	0,55	0,43	0,52	1,51	0,50
Total		7,07	6,77	6,25	20,10	6,70

Cuadro 6 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 8dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	1,28	21	0,06	4,93	<0,0001
Bloque	0,02	2	0,01	0,70	0,50ns
Dosis (%)	0,69	4	0,17	13,89	<0,0001**
Tiempo	0,19	3	0,06	5,20	0,0042**
DosisxTiempo	0,38	12	0,03	2,58	0,0131*
0%/t	0,03	3	0,01	0,74**	
1%/t	0,31	3	0,10	8,28**	
2%/t	0,13	3	0,04	3,46*	
3%/t	0,07	3	0,02	1,94ns	
4%/t	0,04	3	0,01	1,08ns	
Error	0,47	38	0,01		
Total	0,37	59			

cv = 33,24%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 7 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 9dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	35	20	27,5	82,50	27,50
10	0	20	12,5	10	42,50	14,17
15	0	27,5	12,5	5	45,00	15,00
20	0	40	5	15	60,00	20,00
5	1	50	45	45	140,00	46,67
10	1	17,5	35	10	62,50	20,83
15	1	35	22,5	20	77,50	25,83
20	1	47,5	50	32,5	130,00	43,33
5	2	35	25	27,5	87,50	29,17
10	2	27,5	42,5	32,5	102,50	34,17
15	2	60	47,5	47,5	155,00	51,67
20	2	75	77,5	60	212,50	70,83
5	3	27,5	47,5	42,5	117,50	39,17
10	3	40	37,5	35	112,50	37,50
15	3	40	25	30	95,00	31,67
20	3	40	60	35	135,00	45,00
5	4	25	60	37,5	122,50	40,83
10	4	80	47,5	67,5	195,00	65,00
15	4	62,5	35	50	147,50	49,17
20	4	57,5	52,5	47,5	157,50	52,50
Total		842,50	760,00	677,50	2280,00	38,00

Cuadro 8 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 9dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	0,63	0,46	0,55	1,65	0,55
10	0	0,46	0,36	0,32	1,15	0,38
15	0	0,55	0,36	0,23	1,14	0,38
20	0	0,68	0,23	0,40	1,31	0,44
5	1	0,79	0,74	0,74	2,26	0,75
10	1	0,43	0,63	0,32	1,39	0,46
15	1	0,63	0,49	0,46	1,59	0,53
20	1	0,76	0,79	0,61	2,15	0,72
5	2	0,63	0,52	0,55	1,71	0,57
10	2	0,55	0,71	0,61	1,87	0,62
15	2	0,89	0,76	0,76	2,41	0,80
20	2	1,05	1,08	0,89	3,01	1,00
5	3	0,55	0,76	0,71	2,02	0,67
10	3	0,68	0,66	0,63	1,98	0,66
15	3	0,68	0,52	0,58	1,79	0,60
20	3	0,68	0,89	0,63	2,20	0,73
5	4	0,52	0,89	0,66	2,07	0,69
10	4	1,11	0,76	0,96	2,83	0,94
15	4	0,91	0,63	0,79	2,33	0,78
20	4	0,86	0,81	0,76	2,43	0,81
Total		14,07	13,05	12,15	39,28	13,09

Cuadro 9 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa`provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 9dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	1,77	21	0,08	6,72	<0,0001
Bloque	0,09	2	0,05	3,66	0,0352*
Dosis (%)	0,97	4	0,24	19,26	<0,0001**
Tiempo	0,16	3	0,05	4,16	0,0121*
DosisxTiempo	0,56	12	0,05	3,68	0,001**
0%/t	0,06	3	0,02	1,508ns	
1%/t	0,18	3	0,06	4,756**	
2%/t	0,35	3	0,12	9,192**	
3%/t	0,03	3	0,01	0,773ns	
4%/t	0,10	3	0,03	2,66ns	
Error	0,48	38	0,01		
Total	2,25	59			

cv = 17,13%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 10 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 10dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	67,5	62,5	55	185,00	61,67
10	0	60	60	37,5	157,50	52,50
15	0	55	57,5	47,5	160,00	53,33
20	0	72,5	42,5	47,5	162,50	54,17
5	1	77,5	75	67,5	220,00	73,33
10	1	57,5	67,5	62,5	187,50	62,50
15	1	67,5	62,5	57,5	187,50	62,50
20	1	75	72,5	77,5	225,00	75,00
5	2	67,5	47,5	55	170,00	56,67
10	2	72,5	70	72,5	215,00	71,67
15	2	77,5	85	70	232,50	77,50
20	2	87,5	87,5	90	265,00	88,33
5	3	75	77,5	87,5	240,00	80,00
10	3	65	80	72,5	217,50	72,50
15	3	77,5	80	75	232,50	77,50
20	3	67,5	70	57,5	195,00	65,00
5	4	60	82,5	72,5	215,00	71,67
10	4	97,5	82,5	80	260,00	86,67
15	4	77,5	65	75	217,50	72,50
20	4	65	60	60	185,00	61,67
Total		1422,50	1387,50	1320,00	4130,00	68,83

Cuadro 11 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 10dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	0,96	0,91	0,84	2,71	0,90
10	0	0,89	0,89	0,66	2,43	0,81
15	0	0,84	0,86	0,76	2,46	0,82
20	0	1,02	0,71	0,76	2,49	0,83
5	1	1,08	1,05	0,96	3,09	1,03
10	1	0,86	0,96	0,91	2,74	0,91
15	1	0,96	0,91	0,86	2,74	0,91
20	1	1,05	1,02	1,08	3,14	1,05
5	2	0,96	0,76	0,84	2,56	0,85
10	2	1,02	0,99	1,02	3,03	1,01
15	2	1,08	1,17	0,99	3,24	1,08
20	2	1,21	1,21	1,25	3,67	1,22
5	3	1,05	1,08	1,21	3,33	1,11
10	3	0,94	1,11	1,02	3,06	1,02
15	3	1,08	1,11	1,05	3,23	1,08
20	3	0,96	0,99	0,86	2,82	0,94
5	4	0,89	1,14	1,02	3,04	1,01
10	4	1,41	1,14	1,11	3,66	1,22
15	4	1,08	0,94	1,05	3,06	1,02
20	4	0,94	0,89	0,89	2,71	0,90
Total		20,26	19,83	19,12	59,21	19,74

Cuadro 12 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 10dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,87	21	0,04	5,87	<0,0001
Bloque	0,03	2	0,02	2,34	0,1097ns
Dosis (%)	0,36	4	0,09	12,58	<0,0001**
Tiempo	0,00	3	0,00	0,08	0,9728ns
DosisxTiempo	0,48	12	0,04	5,66	<0,0001**
0%/t	0,02	3	0,005	0,775ns	
1%/t	0,05	3	0,016	2,269ns	
2%/t	0,21	3	0,071	9,97**	
3%/t	0,05	3	0,017	2,396ns	
4%/t	0,16	3	0,052	7,317**	
Error	0,27	38	0,01		
Total	1,14	59			

cv = 8,54%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 13 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 11dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	77,5	72,5	65	215,00	71,67
10	0	80	80	60	220,00	73,33
15	0	72,5	67,5	70	210,00	70,00
20	0	82,5	70	67,5	220,00	73,33
5	1	82,5	75	75	232,50	77,50
10	1	77,5	75	72,5	225,00	75,00
15	1	72,5	65	75	212,50	70,83
20	1	75	77,5	82,5	235,00	78,33
5	2	85	70	67,5	222,50	74,17
10	2	75	75	75	225,00	75,00
15	2	80	92,5	72,5	245,00	81,67
20	2	87,5	87,5	90	265,00	88,33
5	3	80	77,5	92,5	250,00	83,33
10	3	72,5	87,5	80	240,00	80,00
15	3	77,5	80	87,5	245,00	81,67
20	3	70	75	67,5	212,50	70,83
5	4	70	85	82,5	237,50	79,17
10	4	97,5	85	82,5	265,00	88,33
15	4	85	80	82,5	247,50	82,50
20	4	65	65	65	195,00	65,00
Total		1565,00	1542,50	1512,50	4620,00	77,00

Cuadro 14 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 11dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,08	1,02	0,94	3,03	1,01
10	0	1,11	1,11	0,89	3,10	1,03
15	0	1,02	0,96	0,99	2,97	0,99
20	0	1,14	0,99	0,96	3,09	1,03
5	1	1,14	1,05	1,05	3,23	1,08
10	1	1,08	1,05	1,02	3,14	1,05
15	1	1,02	0,94	1,05	3,00	1,00
20	1	1,05	1,08	1,14	3,26	1,09
5	2	1,17	0,99	0,96	3,13	1,04
10	2	1,05	1,05	1,05	3,14	1,05
15	2	1,11	1,29	1,02	3,42	1,14
20	2	1,21	1,21	1,25	3,67	1,22
5	3	1,11	1,08	1,29	3,48	1,16
10	3	1,02	1,21	1,11	3,34	1,11
15	3	1,08	1,11	1,21	3,39	1,13
20	3	0,99	1,05	0,96	3,00	1,00
5	4	0,99	1,17	1,14	3,30	1,10
10	4	1,41	1,17	1,14	3,72	1,24
15	4	1,17	1,11	1,14	3,42	1,14
20	4	0,94	0,94	0,94	2,81	0,94
Total		21,87	21,56	21,24	64,67	21,56

Cuadro 15 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 11dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,36	21	0,020	2,51	0,0066
Bloque	0,01	2	0,005	0,72	0,4934ns
Dosis (%)	0,08	4	0,020	2,99	0,0308ns
Tiempo	0,01	3	0,004	0,60	0,6189ns
DosisxTiempo	0,26	12	0,020	3,13	0,0036**
0%/t	0,003	3	0,001	0,17ns	
1%/t	0,01	3	0,005	0,66ns	
2%/t	0,07	3	0,022	3,21*	
3%/t	0,04	3	0,014	2,11ns	
4%/t	0,14	3	0,048	6,98**	
Error	0,26	38	0,010		
Total	0,62	59			

cv = 7,68%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 16 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 12dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	77,5	90	67,5	235,00	78,33
10	0	87,5	85	72,5	245,00	81,67
15	0	77,5	77,5	80	235,00	78,33
20	0	90	77,5	77,5	245,00	81,67
5	1	85	80	82,5	247,50	82,50
10	1	85	75	82,5	242,50	80,83
15	1	75	67,5	77,5	220,00	73,33
20	1	75	80	85	240,00	80,00
5	2	90	77,5	75	242,50	80,83
10	2	75	77,5	75	227,50	75,83
15	2	82,5	92,5	75	250,00	83,33
20	2	87,5	87,5	90	265,00	88,33
5	3	82,5	82,5	92,5	257,50	85,83
10	3	75	90	85	250,00	83,33
15	3	77,5	80	87,5	245,00	81,67
20	3	72,5	75	82,5	230,00	76,67
5	4	77,5	85	85	247,50	82,50
10	4	97,5	87,5	82,5	267,50	89,17
15	4	85	82,5	82,5	250,00	83,33
20	4	67,5	67,5	65	200,00	66,67
Total		1622,50	1617,50	1602,50	4842,50	80,71

Cuadro 17 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 12dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,08	1,25	0,96	3,29	1,10
10	0	1,21	1,17	1,02	3,40	1,13
15	0	1,08	1,08	1,11	3,26	1,09
20	0	1,25	1,08	1,08	3,40	1,13
5	1	1,17	1,11	1,14	3,42	1,14
10	1	1,17	1,05	1,14	3,36	1,12
15	1	1,05	0,96	1,08	3,09	1,03
20	1	1,05	1,11	1,17	3,33	1,11
5	2	1,25	1,08	1,05	3,37	1,12
10	2	1,05	1,08	1,05	3,17	1,06
15	2	1,14	1,29	1,05	3,48	1,16
20	2	1,21	1,21	1,25	3,67	1,22
5	3	1,14	1,14	1,29	3,57	1,19
10	3	1,05	1,25	1,17	3,47	1,16
15	3	1,08	1,11	1,21	3,39	1,13
20	3	1,02	1,05	1,14	3,21	1,07
5	4	1,08	1,17	1,17	3,42	1,14
10	4	1,41	1,21	1,14	3,76	1,25
15	4	1,17	1,14	1,14	3,45	1,15
20	4	0,96	0,96	0,94	2,87	0,96
Total		22,60	22,49	22,29	67,38	22,46

Cuadro 18 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 12dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,25	21	0,01	1,71	0,07
Bloque	0,003	2	0,00	0,18	0,83ns
Dosis (%)	0,01	4	0,00	0,51	0,73ns
Tiempo	0,02	3	0,01	1,04	0,38ns
DosisxTiempo	0,21	12	0,02	2,53	0,01*
0%/t	0,005	3	0,002	0,26ns	
1%/t	0,02	3	0,01	1,01ns	
2%/t	0,04	3	0,01	2,07ns	
3%/t	0,02	3	0,01	1,15ns	
4%/t	0,14	3	0,05	6,67**	
Error	0,26	38	0,01		
Total	0,51	59			

cv = 7,41%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 19 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 13dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	90	67,5	240,00	80,00
10	0	87,5	85	77,5	250,00	83,33
15	0	85	77,5	80	242,50	80,83
20	0	92,5	80	77,5	250,00	83,33
5	1	85	80	82,5	247,50	82,50
10	1	85	77,5	82,5	245,00	81,67
15	1	77,5	70	77,5	225,00	75,00
20	1	75	80	87,5	242,50	80,83
5	2	90	77,5	77,5	245,00	81,67
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	85	92,5	75	252,50	84,17
20	2	87,5	87,5	90	265,00	88,33
5	3	87,5	82,5	92,5	262,50	87,50
10	3	75	90	85	250,00	83,33
15	3	77,5	82,5	87,5	247,50	82,50
20	3	75	77,5	82,5	235,00	78,33
5	4	82,5	85	85	252,50	84,17
10	4	97,5	87,5	82,5	267,50	89,17
15	4	85	87,5	82,5	255,00	85,00
20	4	70	67,5	65	202,50	67,50
Total		1657,50	1637,50	1612,50	4907,50	81,79

Cuadro 20 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 13dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,25	0,96	3,35	1,12
10	0	1,21	1,17	1,08	3,46	1,15
15	0	1,17	1,08	1,11	3,36	1,12
20	0	1,29	1,11	1,08	3,48	1,16
5	1	1,17	1,11	1,14	3,42	1,14
10	1	1,17	1,08	1,14	3,39	1,13
15	1	1,08	0,99	1,08	3,14	1,05
20	1	1,05	1,11	1,21	3,36	1,12
5	2	1,25	1,08	1,08	3,40	1,13
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,17	1,29	1,05	3,51	1,17
20	2	1,21	1,21	1,25	3,67	1,22
5	3	1,21	1,14	1,29	3,64	1,21
10	3	1,05	1,25	1,17	3,47	1,16
15	3	1,08	1,14	1,21	3,43	1,14
20	3	1,05	1,08	1,14	3,26	1,09
5	4	1,14	1,17	1,17	3,49	1,16
10	4	1,41	1,21	1,14	3,76	1,25
15	4	1,17	1,21	1,14	3,52	1,17
20	4	0,99	0,96	0,94	2,89	0,96
Total		23,06	22,73	22,41	68,21	22,74

Cuadro 21 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 13dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,24	21	0,01	1,81	0,06
Bloque	0,01	2	0,01	0,82	0,45ns
Dosis (%)	0,01	4	0,003	0,50	0,74ns
Tiempo	0,02	3	0,01	0,95	0,43ns
DosisxTiempo	0,20	12	0,02	2,62	0,01*
0%/t	0,004	3	0,001	0,23ns	
1%/t	0,02	3	0,01	0,82ns	
2%/t	0,04	3	0,01	2,01ns	
3%/t	0,02	3	0,01	1,27ns	
4%/t	0,14	3	0,05	7,11**	
Error	0,24	38	0,01		
Total	0,48	59			

cv = 7,02%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 22 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 14dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	92,5	67,5	242,50	80,83
10	0	90	87,5	90	267,50	89,17
15	0	85	77,5	87,5	250,00	83,33
20	0	97,5	80	77,5	255,00	85,00
5	1	85	80	82,5	247,50	82,50
10	1	85	77,5	82,5	245,00	81,67
15	1	77,5	70	77,5	225,00	75,00
20	1	75	85	87,5	247,50	82,50
5	2	92,5	77,5	77,5	247,50	82,50
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	87,5	92,5	75	255,00	85,00
20	2	87,5	87,5	90	265,00	88,33
5	3	87,5	82,5	92,5	262,50	87,50
10	3	77,5	90	85	252,50	84,17
15	3	80	82,5	87,5	250,00	83,33
20	3	75	77,5	82,5	235,00	78,33
5	4	85	85	85	255,00	85,00
10	4	97,5	87,5	82,5	267,50	89,17
15	4	85	87,5	82,5	255,00	85,00
20	4	70	70	65	205,00	68,33
Total		1677,50	1650,00	1632,50	4960,00	82,67

Cuadro 23 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 14dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,29	0,96	3,40	1,13
10	0	1,25	1,21	1,25	3,71	1,24
15	0	1,17	1,08	1,21	3,46	1,15
20	0	1,41	1,11	1,08	3,60	1,20
5	1	1,17	1,11	1,14	3,42	1,14
10	1	1,17	1,08	1,14	3,39	1,13
15	1	1,08	0,99	1,08	3,14	1,05
20	1	1,05	1,17	1,21	3,43	1,14
5	2	1,29	1,08	1,08	3,45	1,15
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,21	1,29	1,05	3,55	1,18
20	2	1,21	1,21	1,25	3,67	1,22
5	3	1,21	1,14	1,29	3,64	1,21
10	3	1,08	1,25	1,17	3,50	1,17
15	3	1,11	1,14	1,21	3,46	1,15
20	3	1,05	1,08	1,14	3,26	1,09
5	4	1,17	1,17	1,17	3,52	1,17
10	4	1,41	1,21	1,14	3,76	1,25
15	4	1,17	1,21	1,14	3,52	1,17
20	4	0,99	0,99	0,94	2,92	0,97
Total		23,39	22,91	22,69	68,99	23,00

Cuadro 24 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 14dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,27	21	0,01	1,66	0,09
Bloque	0,01	2	0,01	0,84	0,44ns
Dosis (%)	0,03	4	0,01	0,85	0,50ns
Tiempo	0,02	3	0,01	0,80	0,50ns
DosisxTiempo	0,21	12	0,02	2,28	0,03*
0%/t	0,02	3	0,01	0,84ns	
1%/t	0,02	3	0,01	0,79ns	
2%/t	0,04	3	0,01	1,70ns	
3%/t	0,02	3	0,01	1,05ns	
4%/t	0,13	3	0,04	5,54**	
Error	0,29	38	0,01		
Total	0,56	59			

cv = 7,65%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 25 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 15dds.

Tiempo de Inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	92,5	67,5	242,50	80,83
10	0	90	87,5	92,5	270,00	90,00
15	0	87,5	82,5	90	260,00	86,67
20	0	97,5	80	77,5	255,00	85,00
5	1	85	80	82,5	247,50	82,50
10	1	85	80	82,5	247,50	82,50
15	1	77,5	70	80	227,50	75,83
20	1	75	85	87,5	247,50	82,50
5	2	92,5	77,5	77,5	247,50	82,50
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	87,5	92,5	75	255,00	85,00
20	2	87,5	87,5	92,5	267,50	89,17
5	3	87,5	85	92,5	265,00	88,33
10	3	77,5	90	85	252,50	84,17
15	3	80	82,5	87,5	250,00	83,33
20	3	75	77,5	82,5	235,00	78,33
5	4	85	85	85	255,00	85,00
10	4	97,5	90	82,5	270,00	90,00
15	4	85	87,5	85	257,50	85,83
20	4	70	70	65	205,00	68,33
Total		1680,00	1662,50	1645,00	4987,50	83,13

Cuadro 26 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 15dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,29	0,96	3,40	1,13
10	0	1,25	1,21	1,29	3,75	1,25
15	0	1,21	1,14	1,25	3,60	1,20
20	0	1,41	1,11	1,08	3,60	1,20
5	1	1,17	1,11	1,14	3,42	1,14
10	1	1,17	1,11	1,14	3,42	1,14
15	1	1,08	0,99	1,11	3,17	1,06
20	1	1,05	1,17	1,21	3,43	1,14
5	2	1,29	1,08	1,08	3,45	1,15
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,21	1,29	1,05	3,55	1,18
20	2	1,21	1,21	1,29	3,71	1,24
5	3	1,21	1,17	1,29	3,68	1,23
10	3	1,08	1,25	1,17	3,50	1,17
15	3	1,11	1,14	1,21	3,46	1,15
20	3	1,05	1,08	1,14	3,26	1,09
5	4	1,17	1,17	1,17	3,52	1,17
10	4	1,41	1,25	1,14	3,80	1,27
15	4	1,17	1,21	1,17	3,56	1,19
20	4	0,99	0,99	0,94	2,92	0,97
Total		23,43	23,07	22,88	69,38	23,13

Cuadro 27 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 15dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,29	21	0,01	1,80	0,06
Bloque	0,01	2	0,004	0,50	0,61ns
Dosis (%)	0,03	4	0,01	1,11	0,37ns
Tiempo	0,02	3	0,01	0,86	0,47ns
DosisxTiempo	0,23	12	0,02	2,49	0,02*
0%/t	0,02	3	0,01	0,91ns	
1%/t	0,02	3	0,01	0,66ns	
2%/t	0,05	3	0,02	1,98ns	
3%/t	0,03	3	0,01	1,24ns	
4%/t	0,14	3	0,05	6,03**	
Error	0,29	38	0,01		
Total	0,59	59			

cv = 7,6%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 28 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 16dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	92,5	67,5	242,50	80,83
10	0	90	87,5	92,5	270,00	90,00
15	0	87,5	82,5	92,5	262,50	87,50
20	0	97,5	85	77,5	260,00	86,67
5	1	85	80	82,5	247,50	82,50
10	1	85	82,5	82,5	250,00	83,33
15	1	77,5	72,5	80	230,00	76,67
20	1	75	85	87,5	247,50	82,50
5	2	92,5	82,5	85	260,00	86,67
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	87,5	92,5	75	255,00	85,00
20	2	87,5	87,5	92,5	267,50	89,17
5	3	87,5	85	92,5	265,00	88,33
10	3	80	90	85	255,00	85,00
15	3	80	82,5	87,5	250,00	83,33
20	3	75	77,5	82,5	235,00	78,33
5	4	85	85	85	255,00	85,00
10	4	97,5	90	82,5	270,00	90,00
15	4	85	90	85	260,00	86,67
20	4	70	70	65	205,00	68,33
Total		1682,50	1680,00	1655,00	5017,50	83,63

Cuadro 29 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 16dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,29	0,96	3,40	1,13
10	0	1,25	1,21	1,29	3,75	1,25
15	0	1,21	1,14	1,29	3,64	1,21
20	0	1,41	1,17	1,08	3,66	1,22
5	1	1,17	1,11	1,14	3,42	1,14
10	1	1,17	1,14	1,14	3,45	1,15
15	1	1,08	1,02	1,11	3,20	1,07
20	1	1,05	1,17	1,21	3,43	1,14
5	2	1,29	1,14	1,17	3,61	1,20
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,21	1,29	1,05	3,55	1,18
20	2	1,21	1,21	1,29	3,71	1,24
5	3	1,21	1,17	1,29	3,68	1,23
10	3	1,11	1,25	1,17	3,53	1,18
15	3	1,11	1,14	1,21	3,46	1,15
20	3	1,05	1,08	1,14	3,26	1,09
5	4	1,17	1,17	1,17	3,52	1,17
10	4	1,41	1,25	1,14	3,80	1,27
15	4	1,17	1,25	1,17	3,60	1,20
20	4	0,99	0,99	0,94	2,92	0,97
Total		23,46	23,30	23,02	69,78	23,26

Cuadro 30 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 16dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,30	21	0,01	2,04	0,03
Bloque	0,005	2	0,003	0,35	0,71ns
Dosis (%)	0,04	4	0,01	1,42	0,25ns
Tiempo	0,02	3	0,01	1,02	0,40ns
DosisxTiempo	0,24	12	0,02	2,79	0,01**
0%/t	0,02	3	0,01	1,09ns	
1%/t	0,01	3	0,005	0,64ns	
2%/t	0,05	3	0,02	2,31ns	
3%/t	0,03	3	0,01	1,39ns	
4%/t	0,14	3	0,05	6,75**	
Error	0,27	38	0,01		
Total	0,57	59			

cv = 7,23%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 31 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 17dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	92,5	67,5	242,50	80,83
10	0	90	87,5	92,5	270,00	90,00
15	0	87,5	82,5	92,5	262,50	87,50
20	0	97,5	87,5	77,5	262,50	87,50
5	1	85	80	82,5	247,50	82,50
10	1	85	82,5	82,5	250,00	83,33
15	1	77,5	72,5	80	230,00	76,67
20	1	75	85	87,5	247,50	82,50
5	2	92,5	85	85	262,50	87,50
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	87,5	92,5	75	255,00	85,00
20	2	87,5	87,5	92,5	267,50	89,17
5	3	87,5	85	95	267,50	89,17
10	3	80	92,5	85	257,50	85,83
15	3	80	82,5	87,5	250,00	83,33
20	3	75	77,5	82,5	235,00	78,33
5	4	85	85	85	255,00	85,00
10	4	97,5	92,5	82,5	272,50	90,83
15	4	85	90	85	260,00	86,67
20	4	70	70	65	205,00	68,33
Total		1682,50	1690,00	1657,50	5030,00	83,83

Cuadro 32 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 17dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,29	0,96	3,40	1,13
10	0	1,25	1,21	1,29	3,75	1,25
15	0	1,21	1,14	1,29	3,64	1,21
20	0	1,41	1,21	1,08	3,70	1,23
5	1	1,17	1,11	1,14	3,42	1,14
10	1	1,17	1,14	1,14	3,45	1,15
15	1	1,08	1,02	1,11	3,20	1,07
20	1	1,05	1,17	1,21	3,43	1,14
5	2	1,29	1,17	1,17	3,64	1,21
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,21	1,29	1,05	3,55	1,18
20	2	1,21	1,21	1,29	3,71	1,24
5	3	1,21	1,17	1,35	3,73	1,24
10	3	1,11	1,29	1,17	3,57	1,19
15	3	1,11	1,14	1,21	3,46	1,15
20	3	1,05	1,08	1,14	3,26	1,09
5	4	1,17	1,17	1,17	3,52	1,17
10	4	1,41	1,29	1,14	3,84	1,28
15	4	1,17	1,25	1,17	3,60	1,20
20	4	0,99	0,99	0,94	2,92	0,97
Total		23,46	23,46	23,07	69,99	23,33

Cuadro 33 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 17dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,33	21	0,02	2,14	0,02
Bloque	0,01	2	0,00	0,34	0,71ns
Dosis (%)	0,04	4	0,01	1,45	0,24ns
Tiempo	0,03	3	0,01	1,14	0,35ns
DosisxTiempo	0,26	12	0,02	2,91	0,01**
0%/t	0,02	3	0,01	1,12ns	
1%/t	0,01	3	0,00	0,61ns	
2%/t	0,05	3	0,02	2,32ns	
3%/t	0,04	3	0,01	1,75ns	
4%/t	0,15	3	0,05	6,98**	
Error	0,28	38	0,01		
Total	0,61	59			

cv = 7,34%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 34 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 18dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	92,5	67,5	242,50	80,83
10	0	92,5	90	92,5	275,00	91,67
15	0	87,5	82,5	92,5	262,50	87,50
20	0	97,5	87,5	77,5	262,50	87,50
5	1	85	82,5	82,5	250,00	83,33
10	1	87,5	82,5	82,5	252,50	84,17
15	1	77,5	72,5	80	230,00	76,67
20	1	75	87,5	87,5	250,00	83,33
5	2	92,5	85	85	262,50	87,50
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	90	92,5	75	257,50	85,83
20	2	87,5	87,5	92,5	267,50	89,17
5	3	87,5	85	95	267,50	89,17
10	3	80	92,5	85	257,50	85,83
15	3	80	82,5	87,5	250,00	83,33
20	3	75	80	82,5	237,50	79,17
5	4	85	85	87,5	257,50	85,83
10	4	97,5	92,5	82,5	272,50	90,83
15	4	85	90	85	260,00	86,67
20	4	70	70	65	205,00	68,33
Total		1690,00	1700,00	1660,00	5050,00	84,17

Cuadro 35 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 18dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,29	0,96	3,40	1,13
10	0	1,29	1,25	1,29	3,84	1,28
15	0	1,21	1,14	1,29	3,64	1,21
20	0	1,41	1,21	1,08	3,70	1,23
5	1	1,17	1,14	1,14	3,45	1,15
10	1	1,21	1,14	1,14	3,49	1,16
15	1	1,08	1,02	1,11	3,20	1,07
20	1	1,05	1,21	1,21	3,47	1,16
5	2	1,29	1,17	1,17	3,64	1,21
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,25	1,29	1,05	3,59	1,20
20	2	1,21	1,21	1,29	3,71	1,24
5	3	1,21	1,17	1,35	3,73	1,24
10	3	1,11	1,29	1,17	3,57	1,19
15	3	1,11	1,14	1,21	3,46	1,15
20	3	1,05	1,11	1,14	3,29	1,10
5	4	1,17	1,17	1,21	3,56	1,19
10	4	1,41	1,29	1,14	3,84	1,28
15	4	1,17	1,25	1,17	3,60	1,20
20	4	0,99	0,99	0,94	2,92	0,97
Total		23,58	23,60	23,11	70,29	23,43

Cuadro 36 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 18dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,34	21	0,02	2,19	0,02
Bloque	0,01	2	0,00	0,52	0,60ns
Dosis (%)	0,04	4	0,01	1,39	0,26ns
Tiempo	0,03	3	0,01	1,25	0,30ns
DosisxTiempo	0,26	12	0,02	2,97	0,01**
0%/t	0,03	3	0,01	1,51ns	
1%/t	0,02	3	0,01	0,80ns	
2%/t	0,05	3	0,02	2,34ns	
3%/t	0,03	3	0,01	1,52ns	
4%/t	0,16	3	0,05	6,97**	
Error	0,28	38	0,01		
Total	0,62	59			

cv = 7,35%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 37 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 19dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	92,5	67,5	242,50	80,83
10	0	92,5	90	92,5	275,00	91,67
15	0	87,5	82,5	92,5	262,50	87,50
20	0	97,5	87,5	77,5	262,50	87,50
5	1	85	82,5	82,5	250,00	83,33
10	1	87,5	82,5	82,5	252,50	84,17
15	1	77,5	72,5	80	230,00	76,67
20	1	75	87,5	87,5	250,00	83,33
5	2	92,5	85	85	262,50	87,50
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	90	92,5	75	257,50	85,83
20	2	87,5	87,5	92,5	267,50	89,17
5	3	87,5	85	95	267,50	89,17
10	3	80	92,5	85	257,50	85,83
15	3	80	82,5	87,5	250,00	83,33
20	3	75	80	85	240,00	80,00
5	4	85	85	87,5	257,50	85,83
10	4	97,5	92,5	82,5	272,50	90,83
15	4	85	90	85	260,00	86,67
20	4	70	70	65	205,00	68,33
Total		1690,00	1700,00	1662,50	5052,50	84,21

Cuadro 38 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 19dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,29	0,96	3,40	1,13
10	0	1,29	1,25	1,29	3,84	1,28
15	0	1,21	1,14	1,29	3,64	1,21
20	0	1,41	1,21	1,08	3,70	1,23
5	1	1,17	1,14	1,14	3,45	1,15
10	1	1,21	1,14	1,14	3,49	1,16
15	1	1,08	1,02	1,11	3,20	1,07
20	1	1,05	1,21	1,21	3,47	1,16
5	2	1,29	1,17	1,17	3,64	1,21
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,25	1,29	1,05	3,59	1,20
20	2	1,21	1,21	1,29	3,71	1,24
5	3	1,21	1,17	1,35	3,73	1,24
10	3	1,11	1,29	1,17	3,57	1,19
15	3	1,11	1,14	1,21	3,46	1,15
20	3	1,05	1,11	1,17	3,33	1,11
5	4	1,17	1,17	1,21	3,56	1,19
10	4	1,41	1,29	1,14	3,84	1,28
15	4	1,17	1,25	1,17	3,60	1,20
20	4	0,99	0,99	0,94	2,92	0,97
Total		23,58	23,60	23,14	70,32	23,44

Cuadro 39 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 19dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,34	21	0,02	2,12	0,02
Bloque	0,01	2	0,003	0,44	0,65ns
Dosis (%)	0,04	4	0,01	1,37	0,26ns
Tiempo	0,03	3	0,01	1,14	0,35ns
DosisxTiempo	0,26	12	0,02	2,90	0,01**
0%/t	0,03	3	0,01	1,49ns	
1%/t	0,02	3	0,01	0,79ns	
2%/t	0,05	3	0,02	2,31ns	
3%/t	0,03	3	0,01	1,29ns	
4%/t	0,16	3	0,05	6,86**	
Error	0,29	38	0,01		
Total	0,62	59			

cv = 7,41%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 40 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa` provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 20dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	92,5	67,5	242,50	80,83
10	0	92,5	90	92,5	275,00	91,67
15	0	87,5	85	92,5	265,00	88,33
20	0	97,5	87,5	77,5	262,50	87,50
5	1	85	82,5	82,5	250,00	83,33
10	1	87,5	82,5	82,5	252,50	84,17
15	1	77,5	72,5	80	230,00	76,67
20	1	75	87,5	87,5	250,00	83,33
5	2	92,5	87,5	85	265,00	88,33
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	90	92,5	75	257,50	85,83
20	2	87,5	87,5	92,5	267,50	89,17
5	3	87,5	85	95	267,50	89,17
10	3	80	92,5	85	257,50	85,83
15	3	80	82,5	87,5	250,00	83,33
20	3	75	80	85	240,00	80,00
5	4	85	85	87,5	257,50	85,83
10	4	97,5	92,5	82,5	272,50	90,83
15	4	85	90	85	260,00	86,67
20	4	70	70	65	205,00	68,33
Total		1690,00	1705,00	1662,50	5057,50	84,29

Cuadro 41 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 20dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,29	0,96	3,40	1,13
10	0	1,29	1,25	1,29	3,84	1,28
15	0	1,21	1,17	1,29	3,68	1,23
20	0	1,41	1,21	1,08	3,70	1,23
5	1	1,17	1,14	1,14	3,45	1,15
10	1	1,21	1,14	1,14	3,49	1,16
15	1	1,08	1,02	1,11	3,20	1,07
20	1	1,05	1,21	1,21	3,47	1,16
5	2	1,29	1,21	1,17	3,68	1,23
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,25	1,29	1,05	3,59	1,20
20	2	1,21	1,21	1,29	3,71	1,24
5	3	1,21	1,17	1,35	3,73	1,24
10	3	1,11	1,29	1,17	3,57	1,19
15	3	1,11	1,14	1,21	3,46	1,15
20	3	1,05	1,11	1,17	3,33	1,11
5	4	1,17	1,17	1,21	3,56	1,19
10	4	1,41	1,29	1,14	3,84	1,28
15	4	1,17	1,25	1,17	3,60	1,20
20	4	0,99	0,99	0,94	2,92	0,97
Total		23,58	23,67	23,14	70,39	23,46

Cuadro 42 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 20dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,34	21	0,02	2,23	0,02
Bloque	0,01	2	0,004	0,54	0,59ns
Dosis (%)	0,04	4	0,01	1,52	0,21ns
Tiempo	0,03	3	0,01	1,19	0,33ns
DosisxTiempo	0,26	12	0,02	3,01	0,005**
0%/t	0,03	3	0,01	1,54ns	
1%/t	0,02	3	0,01	0,81ns	
2%/t	0,06	3	0,02	2,50ns	
3%/t	0,03	3	0,01	1,32ns	
4%/t	0,16	3	0,05	7,05**	
Error	0,28	38	0,01		
Total	0,62	59			

cv = 7,3%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 43 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 21dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	92,5	67,5	242,50	80,83
10	0	92,5	90	92,5	275,00	91,67
15	0	87,5	85	92,5	265,00	88,33
20	0	97,5	87,5	77,5	262,50	87,50
5	1	85	82,5	82,5	250,00	83,33
10	1	87,5	82,5	82,5	252,50	84,17
15	1	77,5	72,5	80	230,00	76,67
20	1	75	87,5	87,5	250,00	83,33
5	2	92,5	90	85	267,50	89,17
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	90	92,5	75	257,50	85,83
20	2	87,5	87,5	92,5	267,50	89,17
5	3	87,5	87,5	95	270,00	90,00
10	3	80	92,5	85	257,50	85,83
15	3	80	82,5	87,5	250,00	83,33
20	3	75	80	85	240,00	80,00
5	4	85	85	87,5	257,50	85,83
10	4	97,5	92,5	82,5	272,50	90,83
15	4	85	90	85	260,00	86,67
20	4	70	70	65	205,00	68,33
Total		1690,00	1710,00	1662,50	5062,50	84,38

Cuadro 44 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 21dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,29	0,96	3,40	1,13
10	0	1,29	1,25	1,29	3,84	1,28
15	0	1,21	1,17	1,29	3,68	1,23
20	0	1,41	1,21	1,08	3,70	1,23
5	1	1,17	1,14	1,14	3,45	1,15
10	1	1,21	1,14	1,14	3,49	1,16
15	1	1,08	1,02	1,11	3,20	1,07
20	1	1,05	1,21	1,21	3,47	1,16
5	2	1,29	1,25	1,17	3,72	1,24
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,25	1,29	1,05	3,59	1,20
20	2	1,21	1,21	1,29	3,71	1,24
5	3	1,21	1,21	1,35	3,76	1,25
10	3	1,11	1,29	1,17	3,57	1,19
15	3	1,11	1,14	1,21	3,46	1,15
20	3	1,05	1,11	1,17	3,33	1,11
5	4	1,17	1,17	1,21	3,56	1,19
10	4	1,41	1,29	1,14	3,84	1,28
15	4	1,17	1,25	1,17	3,60	1,20
20	4	0,99	0,99	0,94	2,92	0,97
Total		23,58	23,75	23,14	70,47	23,49

Cuadro 45 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 21dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,36	21	0,02	2,36	0,01
Bloque	0,01	2	0,005	0,67	0,52ns
Dosis (%)	0,05	4	0,01	1,59	0,20ns
Tiempo	0,03	3	0,01	1,33	0,28ns
DosisxTiempo	0,27	12	0,02	3,15	0,003**
0%/t	0,03	3	0,01	1,57ns	
1%/t	0,02	3	0,01	0,83ns	
2%/t	0,06	3	0,02	2,73ns	
3%/t	0,03	3	0,01	1,60ns	
4%/t	0,16	3	0,05	7,21**	
Error	0,27	38	0,01		
Total	0,63	59			

cv = 7,21%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 46 Porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 22dds.

Tiempo de Inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	82,5	92,5	67,5	242,50	80,83
10	0	92,5	92,5	92,5	277,50	92,50
15	0	87,5	85	92,5	265,00	88,33
20	0	97,5	87,5	77,5	262,50	87,50
5	1	85	82,5	82,5	250,00	83,33
10	1	87,5	82,5	82,5	252,50	84,17
15	1	77,5	72,5	80	230,00	76,67
20	1	75	87,5	87,5	250,00	83,33
5	2	92,5	90	85	267,50	89,17
10	2	75	80	75	230,00	76,67
15	2	90	92,5	75	257,50	85,83
20	2	87,5	87,5	92,5	267,50	89,17
5	3	87,5	87,5	95	270,00	90,00
10	3	80	92,5	85	257,50	85,83
15	3	80	82,5	87,5	250,00	83,33
20	3	75	80	85	240,00	80,00
5	4	85	85	87,5	257,50	85,83
10	4	97,5	92,5	82,5	272,50	90,83
15	4	85	90	85	260,00	86,67
20	4	70	70	65	205,00	68,33
Total		1690,00	1712,50	1662,50	5065,00	84,42

Cuadro 47 Porcentaje de germinación de plántulas (transformado utilizando Arc \sqrt{p}) de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 22 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1,14	1,29	0,96	3,40	1,13
10	0	1,29	1,29	1,29	3,88	1,29
15	0	1,21	1,17	1,29	3,68	1,23
20	0	1,41	1,21	1,08	3,70	1,23
5	1	1,17	1,14	1,14	3,45	1,15
10	1	1,21	1,14	1,14	3,49	1,16
15	1	1,08	1,02	1,11	3,20	1,07
20	1	1,05	1,21	1,21	3,47	1,16
5	2	1,29	1,25	1,17	3,72	1,24
10	2	1,05	1,11	1,05	3,20	1,07
15	2	1,25	1,29	1,05	3,59	1,20
20	2	1,21	1,21	1,29	3,71	1,24
5	3	1,21	1,21	1,35	3,76	1,25
10	3	1,11	1,29	1,17	3,57	1,19
15	3	1,11	1,14	1,21	3,46	1,15
20	3	1,05	1,11	1,17	3,33	1,11
5	4	1,17	1,17	1,21	3,56	1,19
10	4	1,41	1,29	1,14	3,84	1,28
15	4	1,17	1,25	1,17	3,60	1,20
20	4	0,99	0,99	0,94	2,92	0,97
Total		23,58	23,79	23,14	70,51	23,50

Cuadro 48 Análisis de varianza del porcentaje de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 22dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	0,37	21	0,02	2,45	0,01
Bloque	0,01	2	0,01	0,77	0,47ns
Dosis (%)	0,05	4	0,01	1,74	0,16ns
Tiempo	0,03	3	0,01	1,44	0,25ns
DosisxTiempo	0,28	12	0,02	3,23	0,003**
0%/t	0,04	3	0,01	1,87ns	
1%/t	0,02	3	0,01	0,84ns	
2%/t	0,06	3	0,02	2,76ns	
3%/t	0,03	3	0,01	1,61ns	
4%/t	0,16	3	0,05	7,27**	
Error	0,27	38	0,01		
Total	0,64	59			

cv = 7,18%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 49 Índice de velocidad de germinación (IVG%) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	8,54	9,02	7,06	24,62	8,21
10	0	9,02	8,73	8,39	26,14	8,71
15	0	8,70	8,12	8,54	25,36	8,45
20	0	9,85	8,08	7,57	25,50	8,50
5	1	9,28	8,87	8,91	27,06	9,02
10	1	8,56	8,37	8,10	25,04	8,35
15	1	8,10	7,39	7,97	23,46	7,82
20	1	8,27	9,35	9,17	26,79	8,93
5	2	9,39	8,58	8,37	26,34	8,78
10	2	7,82	8,43	8,05	24,30	8,10
15	2	9,88	9,99	8,10	27,97	9,32
20	2	10,05	10,06	10,08	30,19	10,06
5	3	9,07	9,22	10,10	28,40	9,47
10	3	8,31	9,49	8,91	26,71	8,90
15	3	8,58	8,61	9,07	26,26	8,75
20	3	8,07	8,88	8,71	25,65	8,55
5	4	8,41	9,64	9,10	27,15	9,05
10	4	10,99	9,70	9,60	30,28	10,09
15	4	9,48	9,21	9,04	27,74	9,25
20	4	8,06	7,71	7,33	23,10	7,70
Total		178,41	177,44	172,18	528,04	8,80

Cuadro 50 Análisis de varianza del índice de velocidad de germinación (IVG%) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	24,63	21	1,17	3,56	0,0003
Bloque	1,12	2	0,56	1,71	0,20ns
Dosis (%)	0,31	3	0,10	0,32	0,81ns
Tiempo	3,81	4	0,95	2,89	0,03*
DosisxTiempo	19,38	12	1,61	4,90	0,0001**
0%/t	0,39	3	0,13	0,39ns	
1%/t	2,82	3	0,94	2,85*	
2%/t	6,24	3	2,08	6,32**	
3%/t	1,38	3	0,46	1,40ns	
4%/t	8,85	3	2,95	8,96**	
Error	12,52	38	0,33		
Total	37,15	59			

cv = 6,52%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 51 Número medio de días de germinación plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	9,79	10,38	9,67	29,83	9,94
10	0	10,46	10,22	11,24	31,92	10,64
15	0	10,29	10,76	11,03	32,08	10,69
20	0	10,08	11,06	10,32	31,46	10,49
5	1	9,26	9,55	9,42	28,23	9,41
10	1	10,40	10,06	10,24	30,70	10,23
15	1	9,68	10,00	10,16	29,83	9,94
20	1	9,13	9,69	9,66	28,48	9,49
5	2	9,97	11,11	10,50	31,58	10,53
10	2	9,63	9,59	9,40	28,63	9,54
15	2	9,44	9,35	9,33	28,13	9,38
20	2	8,77	8,74	9,30	26,81	8,94
5	3	9,80	9,83	9,58	29,21	9,74
10	3	9,84	9,89	9,65	29,38	9,79
15	3	9,44	9,67	9,71	28,82	9,61
20	3	9,43	9,28	10,09	28,80	9,60
5	4	10,26	8,91	9,83	29,01	9,67
10	4	8,92	9,76	8,70	27,38	9,13
15	4	9,06	10,00	9,53	28,59	9,53
20	4	8,86	9,25	8,96	27,07	9,02
Total		192,53	197,09	196,32	585,94	9,77

Cuadro 52 Análisis de varianza del número medio de días de germinación de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	16,14	21	0,77	5,91	<0,0001
Bloque	0,60	2	0,30	2,32	0,11ns
Dosis (%)	1,34	3	0,45	3,42	0,03*
Tiempo	8,13	4	2,03	15,61	<0,0001**
DosisxTiempo	6,08	12	0,51	3,89	0,001**
0%/t	1,05	3	0,35	2,70ns	
1%/t	1,36	3	0,45	3,48*	
2%/t	4,06	3	1,35	10,41**	
3%/t	0,08	3	0,03	0,21ns	
4%/t	0,87	3	0,29	2,23ns	
Error	4,95	38	0,13		
Total	21,09	59			

cv = 3,69%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo a 5% de probabilidad.

Cuadro 53 Tiempo medio de germinación (T50) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	9,19	9,62	9,23	28,04	9,35
10	0	9,66	9,71	10,39	29,76	9,92
15	0	9,59	9,67	9,97	29,23	9,74
20	0	9,27	10,05	9,73	29,05	9,68
5	1	8,73	8,83	8,83	26,39	8,80
10	1	9,66	9,19	9,60	28,44	9,48
15	1	9,12	9,34	9,53	27,99	9,33
20	1	8,67	8,72	9,25	26,64	8,88
5	2	9,35	9,89	9,55	28,78	9,59
10	2	9,22	8,93	9,13	27,28	9,09
15	2	8,54	8,95	8,73	26,23	8,74
20	2	8,34	8,25	8,68	25,27	8,42
5	3	9,34	8,88	9,11	27,33	9,11
10	3	9,09	9,21	9,20	27,50	9,17
15	3	8,80	9,30	9,31	27,40	9,13
20	3	8,89	8,38	9,33	26,61	8,87
5	4	9,50	8,36	9,18	27,04	9,01
10	4	8,43	8,96	8,19	25,59	8,53
15	4	8,50	9,33	8,81	26,65	8,88
20	4	8,25	8,50	8,33	25,08	8,36
Total		180,13	182,08	184,08	546,28	9,10

Cuadro 54 Análisis de varianza tiempo medio de germinación (T50) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	11,35	21	0,54	6,08	<0,0001
Bloque	0,39	2	0,19	2,18	0,13ns
Tiempo	1,42	3	0,47	5,33	0,004**
Dosis (%)	6,15	4	1,54	17,31	<0,0001**
DosisxTiempo	3,39	12	0,28	3,18	0,003**
0%/t	0,52	3	0,17	1,91ns	
1%/t	1,01	3	0,34	3,74*	
2%/t	2,26	3	0,75	8,39**	
3%/t	0,17	3	0,06	0,61ns	
4%/t	0,83	3	0,28	3,06*	
Error	3,38	38	0,09		
Total	14,73	59			

cv = 3,27%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 55 Altura (cm) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	6,14	6,57	4,53	17,23	5,74
10	0	6,48	6,59	3,81	16,89	5,63
15	0	5,76	3,81	5,69	15,27	5,09
20	0	6,98	3,13	5,91	16,03	5,34
5	1	6,61	5,73	4,13	16,47	5,49
10	1	5,71	6,51	7,35	19,57	6,52
15	1	4,77	6,17	6,37	17,31	5,77
20	1	5,56	5,99	6,09	17,64	5,88
5	2	5,73	7,35	5,70	18,78	6,26
10	2	4,81	7,09	4,37	16,27	5,42
15	2	6,69	3,26	4,67	14,61	4,87
20	2	6,55	6,11	7,43	20,09	6,70
5	3	6,15	6,80	5,73	18,67	6,22
10	3	5,35	5,87	6,37	17,59	5,86
15	3	6,11	3,83	5,55	15,49	5,16
20	3	5,79	5,39	5,99	17,16	5,72
5	4	5,38	6,07	5,23	16,68	5,56
10	4	6,40	6,43	5,18	18,01	6,00
15	4	6,30	3,10	6,33	15,73	5,24
20	4	5,17	5,72	5,56	16,45	5,48
Total		118,42	111,51	111,99	341,93	5,70

Cuadro 56 Análisis de variancia para la altura de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	1608,04	21	76,57	0,54	0,93
Bloque	113,92	2	56,96	0,40	0,67ns
Dosis (%)	191,82	4	47,95	0,34	0,85ns
Tiempo	466,38	3	155,46	1,09	0,36ns
DosisxTiempo	835,92	12	69,66	0,49	0,90ns
Error	5420,89	38	142,65		
Total	7028,93	59			

cv = 35,64%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 57 Número de hojas de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	6,07	5,67	5,60	17,33	5,78
10	0	6,07	5,67	5,33	17,07	5,69
15	0	5,87	5,40	6,00	17,27	5,76
20	0	6,13	4,89	6,07	17,09	5,70
5	1	6,20	5,93	5,53	17,67	5,89
10	1	5,93	6,07	6,40	18,40	6,13
15	1	5,73	5,80	6,00	17,53	5,84
20	1	6,07	5,73	6,13	17,93	5,98
5	2	6,07	6,20	5,93	18,20	6,07
10	2	5,80	5,87	5,40	17,07	5,69
15	2	6,00	4,40	6,00	16,40	5,47
20	2	6,20	6,00	6,20	18,40	6,13
5	3	5,87	5,67	6,00	17,53	5,84
10	3	5,87	5,87	5,93	17,67	5,89
15	3	5,93	5,47	5,93	17,33	5,78
20	3	5,67	6,07	6,00	17,73	5,91
5	4	5,67	6,13	6,00	17,80	5,93
10	4	5,93	6,27	6,07	18,27	6,09
15	4	5,73	5,47	6,00	17,20	5,73
20	4	5,67	6,33	6,13	18,13	6,04
Total		118,47	114,89	118,67	352,02	5,87

Cuadro 58 Número de hojas (transformado a potencia cuatro) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	1357,55	1033,55	983,45	3374,55	1124,85
10	0	1357,55	1033,55	807,07	3198,17	1066,06
15	0	1187,28	850,31	1296,00	3333,59	1111,20
20	0	1412,02	571,79	1357,55	3341,36	1113,79
5	1	1477,63	1236,57	935,19	3649,39	1216,46
10	1	1236,57	1357,55	1677,72	4271,84	1423,95
15	1	1078,00	1131,65	1296,00	3505,65	1168,55
20	1	1357,55	1078,00	1412,02	3847,57	1282,52
5	2	1357,55	1477,63	1236,57	4071,75	1357,25
10	2	1131,65	1187,28	850,31	3169,24	1056,41
15	2	1296,00	374,81	1296,00	2966,81	988,94
20	2	1477,63	1296,00	1477,63	4251,26	1417,09
5	3	1187,28	1033,55	1296,00	3516,83	1172,28
10	3	1187,28	1187,28	1236,57	3611,13	1203,71
15	3	1236,57	895,26	1236,57	3368,40	1122,80
20	3	1033,55	1357,55	1296,00	3687,10	1229,03
5	4	1033,55	1412,02	1296,00	3741,57	1247,19
10	4	1236,57	1545,50	1357,55	4139,62	1379,87
15	4	1078,00	895,26	1296,00	3269,26	1089,75
20	4	1033,55	1605,52	1412,02	4051,09	1350,36
Total		24753,33	22560,63	25052,22	72366,18	24122,06

Cuadro 59 Análisis de variancia para número de hojas de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	1121909,43	21	53424,26	0,94	0,55
Bloque	187967,56	2	93983,78	1,65	0,21ns
Dosis (%)	234336,65	4	58584,16	1,03	0,41ns
Tiempo	268988,74	3	89662,91	1,57	0,21ns
DosisxTiempo	430616,47	12	35884,71	0,63	0,80ns
Error	2169182,95	38	57083,76		
Total	3291092,38	59			

cv = 19,81%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 60 Diámetro del tallo (mm) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	1,58	1,12	0,77	3,47	1,16
10	0	1,52	0,99	0,68	3,18	1,06
15	0	1,4	0,83	1,04	3,27	1,09
20	0	1,5	0,55	0,92	2,97	0,99
5	1	1,58	1,17	0,7	3,45	1,15
10	1	1,25	1,07	1,01	3,33	1,11
15	1	1,11	1,07	0,76	2,93	0,98
20	1	1,18	1,18	0,91	3,27	1,09
5	2	1,26	1,26	0,83	3,35	1,12
10	2	1,12	1,19	0,69	3	1
15	2	1,23	0,34	0,83	2,4	0,8
20	2	1,02	0,85	0,97	2,85	0,95
5	3	1,35	0,91	0,79	3,05	1,02
10	3	1,15	0,84	0,93	2,92	0,97
15	3	1,22	0,6	0,89	2,71	0,9
20	3	1,1	0,83	0,98	2,91	0,97
5	4	1,16	0,85	0,83	2,84	0,95
10	4	1,12	0,97	0,94	3,03	1,01
15	4	1,07	0,2	0,83	2,1	0,7
20	4	1,04	1,03	0,84	2,91	0,97
Total		24,9	17,8	17,1	59,9	1,00

Cuadro 61 Análisis de variancia para diámetro del tallo de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	2,60	21	0,12	2,87	0,00
Bloque	1,88	2	0,94	21,72	<0,0001*
Dosis (%)	0,28	4	0,07	1,61	0,19ns
Tiempo	0,27	3	0,09	2,12	0,11ns
DosisxTiempo	0,17	12	0,01	0,33	0,97ns
Error	1,64	38	0,04		
Total	4,24	59			

cv =20,80%. *= significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 62 Longitud radicular (cm) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	9,35	10,51	6,43	26,29	8,76
10	0	9,62	10,95	7,71	28,27	9,42
15	0	10,57	7,94	7,44	25,95	8,65
20	0	10,14	5,44	8,20	23,78	7,93
5	1	8,12	9,24	8,16	25,52	8,51
10	1	8,39	9,46	9,12	26,97	8,99
15	1	8,81	9,86	9,01	27,68	9,23
20	1	9,36	9,10	8,80	27,26	9,09
5	2	9,27	11,79	8,59	29,64	9,88
10	2	7,46	9,49	6,63	23,57	7,86
15	2	8,31	5,46	6,97	20,74	6,91
20	2	8,51	9,39	9,03	26,93	8,98
5	3	8,75	9,77	9,23	27,75	9,25
10	3	8,31	9,26	10,13	27,70	9,23
15	3	9,95	6,40	8,40	24,75	8,25
20	3	9,59	8,83	8,98	27,41	9,14
5	4	9,48	9,00	8,03	26,51	8,84
10	4	8,62	9,61	7,51	25,75	8,58
15	4	8,03	4,74	8,46	21,23	7,08
20	4	8,43	9,74	8,78	26,95	8,98
Total		179,07	175,99	165,60	520,66	8,68

Cuadro 63 Análisis de variancia para la longitud radicular de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	37,28	21	1,78	1,06	0,43
Bloque	4,98	2	2,49	1,48	0,24ns
Dosis (%)	3,93	4	0,98	0,58	0,67ns
Tiempo	9,09	3	3,03	1,80	0,16ns
DosisxTiempo	19,29	12	1,61	0,96	0,50ns
Error	63,94	38	1,68		
Total	101,22	59			

cv = 14,95%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 64 Volumen radicular (ml) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	1	2	1,4	4,40	1,47
10	0	2	2,4	0,8	5,20	1,73
15	0	1,2	1,5	2,8	5,50	1,83
20	0	0,8	0,4	2	3,20	1,07
5	1	0,8	2,7	1,8	5,30	1,77
10	1	0,8	2,5	3,6	6,90	2,30
15	1	1	2,7	2,2	5,90	1,97
20	1	0,8	2,4	2,3	5,50	1,83
5	2	0,7	2	1,2	3,90	1,30
10	2	0,8	2,4	1	4,20	1,40
15	2	0,5	0,1	2	2,60	0,87
20	2	2	2,8	2,9	7,70	2,57
5	3	1,8	2	2,6	6,40	2,13
10	3	2	2,4	2,2	6,60	2,20
15	3	2,2	0,4	2	4,60	1,53
20	3	2	0,9	2,2	5,10	1,70
5	4	2	0,9	2,2	5,10	1,70
10	4	1	0,9	1,8	3,70	1,23
15	4	0,5	0,1	0,8	1,40	0,47
20	4	0,5	2	1	3,50	1,17
Total		24,40	33,50	38,80	96,70	1,61

Cuadro 65 Análisis de variancia para volumen radicular de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	20,17	21	0,96	1,88	0,04
Bloque	5,30	2	2,65	5,18	0,01*
Dosis (%)	1,66	3	0,55	1,08	0,36ns
Tiempo	5,27	4	1,32	2,57	0,053ns
DosisxTiempo	7,94	12	0,66	1,29	0,26ns
Error	19,45	38	0,51		
Total	39,62	40			

cv =44,39%. *= significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 66 Biomasa fresca aérea (mg) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*), tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	334,67	440,00	280,00	1054,67	351,56
10	0	373,33	417,33	238,67	1029,33	343,11
15	0	333,33	227,33	400,67	961,33	320,44
20	0	427,33	183,33	411,33	1022,00	340,67
5	1	440,00	432,00	256,67	1128,67	376,22
10	1	426,00	440,67	489,33	1356,00	452,00
15	1	290,00	386,67	412,67	1089,33	363,11
20	1	365,33	396,00	426,00	1187,33	395,78
5	2	396,00	488,67	390,67	1275,33	425,11
10	2	314,00	476,67	265,33	1056,00	352,00
15	2	409,33	138,00	328,00	875,33	291,78
20	2	496,00	485,33	446,67	1428,00	476,00
5	3	440,00	450,67	356,00	1246,67	415,56
10	3	380,67	388,00	428,67	1197,33	399,11
15	3	458,67	216,00	361,33	1036,00	345,33
20	3	412,67	393,33	444,67	1250,67	416,89
5	4	413,33	416,00	418,00	1247,33	415,78
10	4	435,33	405,33	418,67	1259,33	419,78
15	4	394,67	90,00	394,00	878,67	292,89
20	4	331,33	429,33	357,33	1118,00	372,67
Total		7872,00	7300,67	7524,67	22697,33	378,29

Cuadro 67 Biomasa fresca aérea (transformada a potencia tres) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*), tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	37484381,66	85184000,00	21952000,00	144620381,66	48206793,89
10	0	52032976,61	72683999,38	13595447,26	138312423,25	46104141,08
15	0	37035925,94	11748170,91	64322138,98	113106235,83	37702078,61
20	0	78035128,25	6161700,93	69593897,10	153790726,28	51263575,43
5	1	85184000,00	80621568,00	16909288,42	182714856,42	60904952,14
10	1	77308776,00	85573728,85	117167058,60	280049563,45	93349854,48
15	1	24389000,00	57812458,09	70276268,58	152477726,67	50825908,89
20	1	48759137,03	62099136,00	77308776,00	188167049,03	62722349,68
5	2	62099136,00	116693598,90	59625246,51	238417981,41	79472660,47
10	2	30959144,00	108306235,10	18679234,36	157944613,46	52648204,49
15	2	68583670,85	2628072,00	35287552,00	106499294,85	35499764,95
20	2	122023936,00	114317156,20	89116958,09	325458050,29	108486016,76
5	3	85184000,00	91532631,32	45118016,00	221834647,32	73944882,44
10	3	55162756,05	58411072,00	78771528,53	192345356,58	64115118,86
15	3	96494154,73	10077696,00	47175016,76	153746867,49	51248955,83
20	3	70276268,58	60851489,94	87925225,60	219052984,12	73017661,37
5	4	70613995,27	71991296,00	73034632,00	215639923,27	71879974,42
10	4	82500349,90	66592642,10	73386390,46	222479382,46	74159794,15
15	4	61475539,26	729000,00	61162984,00	123367523,26	41122507,75
20	4	36373264,56	79135929,78	45625584,18	161134778,52	53711592,84
Total		1281975540,6	1243151581,50	1166033243,43	3691160365,62	1230386788,54

Cuadro 68 Análisis de variancia para biomasa fresca aérea de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	2,02786E+16	21	9,656E+14	1,14	0,36
Bloque	3,48347E+14	2	1,742E+14	0,20	0,81ns
Dosis (%)	4,20629E+15	4	1,052E+15	1,24	0,31ns
Tiempo	6,77167E+15	3	2,257E+15	2,65	0,06ns
DosisxTiempo	8,95232E+15	12	7,46E+14	0,88	0,57ns
Error	3,2316E+16	38	8,504E+14		
Total	5,2594E+16	59			

cv = 47,40%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad

Cuadro 69 Biomasa seca aérea (mg) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*), tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	37,07	40,13	28,67	105,88	35,29
10	0	44,17	39,85	22,99	107,01	35,67
15	0	40,23	24,75	40,28	105,25	35,08
20	0	47,16	18,88	37,32	103,36	34,45
5	1	49,59	47,67	26,07	123,33	41,11
10	1	50,65	43,15	47,13	140,92	46,97
15	1	33,69	38,60	37,45	109,74	36,58
20	1	41,97	40,63	37,73	120,33	40,11
5	2	45,29	51,59	35,55	132,42	44,14
10	2	32,65	49,83	23,94	106,42	35,47
15	2	43,71	14,88	31,83	90,42	30,14
20	2	50,72	49,47	43,21	143,39	47,80
5	3	44,25	45,03	31,53	120,81	40,27
10	3	43,90	41,80	39,25	124,95	41,65
15	3	46,09	24,19	35,96	106,23	35,41
20	3	39,82	41,90	40,87	122,59	40,86
5	4	44,81	43,11	38,26	126,18	42,06
10	4	45,61	45,16	40,65	131,43	43,81
15	4	44,25	13,92	39,62	97,79	32,60
20	4	36,49	45,55	42,56	124,60	41,53
Total		862,12	760,07	720,87	2343,06	39,05

Cuadro 70 Biomasa seca aérea (transformada a potencia tres) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*), tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	I	Bloques II	III	Total	Promedio
5	0	50941,03	64626,03	23565,85	139132,91	46377,64
10	0	86175,18	63282,70	12151,14	161609,02	53869,67
15	0	65110,36	15160,92	65353,43	145624,71	48541,57
20	0	104886,93	6729,86	51978,64	163595,43	54531,81
5	1	121950,15	108326,69	17718,34	247995,18	82665,06
10	1	129938,65	80341,96	104686,90	314967,51	104989,17
15	1	38238,69	57512,46	52523,72	148274,87	49424,96
20	1	73929,35	67071,88	53710,65	194711,88	64903,96
5	2	92898,13	137308,23	44928,18	275134,54	91711,51
10	2	34805,63	123729,33	13720,58	172255,54	57418,51
15	2	83510,76	3294,65	32248,53	119053,94	39684,65
20	2	130478,13	121066,99	80677,57	332222,69	110740,90
5	3	86644,27	91307,37	31345,26	209296,90	69765,63
10	3	84604,52	73034,63	60467,08	218106,23	72702,08
15	3	97908,44	14154,93	46500,65	158564,02	52854,67
20	3	63139,88	73560,06	68267,49	204967,43	68322,48
5	4	89975,62	80118,73	56006,04	226100,39	75366,80
10	4	94881,21	92100,46	67170,97	254152,64	84717,55
15	4	86644,27	2697,23	62193,27	151534,77	50511,59
20	4	48587,17	94507,25	77091,21	220185,63	73395,21
Total		1665248,37	1369932,36	1022305,50	4057486,23	1352495,41

Cuadro 71 Análisis de variancia para biomasa seca aérea de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*), tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	32513905119	21	1548281196	1,65	0,09
Bloque	10357717002	2	805134202	5,50	0,008*
Dosis (%)	4930487535	4	1232621884	1,31	0,28ns
Tiempo	7564090161	3	2521363387	2,68	0,06ns
DosisxTiempo	9661610421	12	805134202	0,86	0,59ns
Error	35752569288	38	940857087		
Total	68266474407	59			

cv = 45,36%. * = significativo al 5% de probabilidad. n.s = no significativo al 5% de probabilidad

Cuadro 72 Biomasa fresca radicular (mg) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	93,33	220,00	145,33	458,67	152,89
10	0	96,67	262,67	114,00	473,33	157,78
15	0	153,33	121,33	279,33	554,00	184,67
20	0	70,00	33,33	198,00	301,33	100,44
5	1	97,33	266,67	155,33	519,33	173,11
10	1	84,67	271,33	326,67	682,67	227,56
15	1	88,67	280,67	226,67	596,00	198,67
20	1	85,33	258,00	216,67	560,00	186,67
5	2	114,00	254,00	212,67	580,67	193,56
10	2	143,33	305,33	74,00	522,67	174,22
15	2	100,67	32,00	229,33	362,00	120,67
20	2	190,67	301,33	306,67	798,67	266,22
5	3	180,67	224,67	253,33	658,67	219,56
10	3	261,33	236,00	228,67	726,00	242,00
15	3	305,33	38,67	236,00	580,00	193,33
20	3	242,00	134,00	237,33	613,33	204,44
5	4	225,33	107,33	230,67	563,33	187,78
10	4	171,33	122,00	223,33	516,67	172,22
15	4	55,33	6,00	68,67	130,00	43,33
20	4	80,67	204,00	60,67	345,33	115,11
Total		2840,00	3679,33	4023,33	10542,67	175,71

Cuadro 73 Análisis de variancia para biomasa fresca radicular de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	187888,00	21	8947,05	1,39	0,19
Bloque	37051,60	2	18525,79	2,88	0,07ns
Dosis (%)	59666,80	4	14916,71	2,32	0,07ns
Tiempo	18269,30	3	6089,77	0,95	0,43ns
DosisxTiempo	72900,30	12	6075,03	0,94	0,52ns
Error	244723,8	38	6440,1		
Total	432611,9	59			

cv = 45,67%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad.

Cuadro 74 Biomasa seca radicular (mg) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo `Rosa´ provenientes de semillas tratadas con diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds.

Tiempo de inmersión(min)	NaClO (%)	Bloques			Total	Promedio
		I	II	III		
5	0	13,22	16,11	14,69	44,02	14,67
10	0	19,81	16,02	8,84	44,67	14,89
15	0	18,84	9,05	23,99	51,87	17,29
20	0	13,47	2,69	15,30	31,46	10,49
5	1	16,38	18,39	11,27	46,05	15,35
10	1	15,56	17,68	29,16	62,40	20,80
15	1	12,36	16,79	18,47	47,62	15,87
20	1	12,85	14,71	22,05	49,61	16,54
5	2	14,89	17,97	14,03	46,89	15,63
10	2	14,78	22,42	8,09	45,29	15,10
15	2	11,99	2,14	18,51	32,63	10,88
20	2	17,38	20,46	24,61	62,45	20,82
5	3	11,95	13,90	19,18	45,03	15,01
10	3	18,11	18,09	16,19	52,39	17,46
15	3	17,52	7,21	19,18	43,91	14,64
20	3	13,36	15,69	18,17	47,21	15,74
5	4	14,93	14,61	19,70	49,24	16,41
10	4	14,65	14,25	19,03	47,94	15,98
15	4	12,60	3,32	14,89	30,81	10,27
20	4	10,43	21,18	12,12	43,73	14,58
Total		295,08	282,69	347,46	925,23	15,42

Cuadro 75 Análisis de variancia para biomasa seca de la raíz de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense*) tipo 'Rosa' provenientes de semillas tratadas con diferente concentraciones de hipoclorito de sodio y tiempos de inmersión a los 38 dds

Fuentes de variación	Sumas de cuadrados	GL	Cuadrados medios	Valor de F	Pr>F
Modelo	545,97	21	26,00	1,06	0,42
Bloque	118,21	2	59,10	2,42	0,10ns
Dosis (%)	65,84	4	16,46	0,67	0,61ns
Tiempo	71,03	3	23,68	0,97	0,41ns
DosisxTiempo	290,89	12	24,24	0,99	0,47ns
Error	929,06	38	24,45		
Total	1475,02	59			

cv = 32,06%. * = significativo al 5% de probabilidad. ns = no significativo al 5% de probabilidad

HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	Efecto del hipoclorito de sodio en la emergencia y crecimiento de plántulas de ají (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. `rosa´
---------------	---

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Gil Colmenares, Juan Francisco	CVLAC	C.I: 22.593.711
	e-mail	Juangil1010@gmail.com
	CVLAC	C.I:
	e-mail	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

latencia, cloro, pimientos, inmersión.
tesis de trabajo de grado

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Agronómica

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

El ají (*Capsicum chinense*) representa una de las hortalizas más importantes en Venezuela, siendo componente fundamental en una diversidad de preparaciones y platillos. En cuanto a su cultivo se ha reportado continuamente desuniformidad en la germinación y por consecuente en la cosecha, se han utilizado diversos productos con la finalidad de subsanar esta situación, por tal motivo se propone estudiar el efecto del hipoclorito de sodio aplicado a las semillas de ají tipo `Rosa´ en diferentes tiempos de inmersión. Se utilizó un diseño de bloques al azar con dos factores, un factor estuvo representado por concentraciones de hipoclorito de sodio (0, 1, 2, 3 y 4%) y otro por diferentes tiempos de inmersión (5, 10, 15 y 20 minutos), para un total de 20 tratamientos. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y posteriormente a un análisis de regresión, todas las inferencias fueron realizadas a 5% de probabilidad. El análisis de los resultados en diferentes variables de germinación indican que el hipoclorito de sodio tiene un efecto temprano en la germinación, mejorando el índice de velocidad de germinación y reduciendo la tasa de germinación (T50) y el número medio de días a germinación, observándose un efecto beneficioso en la uniformidad de la germinación. En las concentraciones evaluadas sólo se observó un efecto negativo en la germinación a 4% de concentración en inmersiones de 15 y 20 minutos. En las variables de crecimiento evaluadas (altura de la planta, número de hojas, diámetro del tallo, longitud radicular, volumen radical, biomasa fresca de la parte radical y aérea, biomasa seca de la parte radical y aérea) el análisis no detectó diferencias significativas, indicando que el hipoclorito de sodio aplicado en semillas posiblemente no tiene un efecto negativo sobre el crecimiento.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Ing. Placido Marín	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 24.578.083
	e-mail	placidojmarin@gmail.com
MSc. Víctor Otahola	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 4.713.955
	e-mail	votahola@gmail.com
MSc. Edgar Ortíz	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 5.859.466
	e-mail	Ortizfuente.udomonagas@gmail.com
MSc. Jesús Acosta	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 11.005.240
	e-mail	Jfaust03@gmail.com

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2023	06	15

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa

Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NMOTTG_GCJ2023

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2
3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero Agrónomo

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarum en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

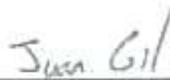
UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30
Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.
Cordialmente,
[Firma]
JUAN A. BOLANOS CURTEL
Secretario

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YOC/manaja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009): “Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.”



Br. Juan Francisco Gil Colmenares
C.I. 22.593.711
AUTOR



Ing. Plácido José Marín Rodríguez
C.I. 24.578.083
TUTOR



MSc. Víctor Alejandro Otahola Gómez
C.I. 4.713.955
TUTOR