UNIVERSIDAD DE LA CAÑADA
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

FORMATO DE REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

CONCENTRADO GENERAL

Fecha de registro (21/02/2023):

A. Datos del responsable Técnico

Nombre del responsable Técnico:	M. C. Julio César Hernández Rosas

Máximo grado académico: (Indicar con una X)	Doctor(a)		Maestría	X	Licenciatura	

Distinciones: (Indicar con una X)	SNI Nivel: Periodo de vigencia:	Perfil Deseable Periodo de vigencia: No

Correo electrónico:	juliocesar@unca.edu.mx

B. Datos del Proyecto

Título del Proyecto:	Rendimiento del frijol *Phaseolus vulgaris* variedad criolla cuarenteño bajo diferentes dosis nutrimentales

Tipo de investigación: (Indicar con una X)	Básica	X	Aplicada		Desarrollo tecnológico		Innovación tecnológica	

Área de conocimiento: (Anexo I)	Ciencias Agropecuarias

Línea de investigación en la que incide el proyecto: (Anexo II)	• Desarrollo e innovación de procesos y productos provenientes del sector agropecuario.

Objetivo del Proyecto:	Evaluar el rendimiento del frijol *Phaseolus vulgaris* variedad criolla cuarenteño bajo diferentes formulaciones nutrimentales que se establecerá en la parcela demostrativa de la Universidad de la Cañada.

UNIVERSIDAD DE LA CAÑADA
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

FORMATO DE REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Resumen del proyecto: (máximo 200 palabras)	En el estado de Oaxaca predominan una gran biodiversidad de variedades de frijol *Phaseolus vulgaris*, siendo el negro ejotero, colorado, temprano, revuelto, tempranero blanco, ejote, blandito rojo y negro, negro o frijol grueso, colorado, ayocote, ejote suave, amarillo y cuarenteño. En especial la región Cañada, la variedad cuarenteño se caracteriza por ser de bajo peso y presenta un ciclo biológico precoz, la cual florecen a los 40 días y la formación de vainas empieza a los 75 días. Es por ello, el interés de esta especie por su tiempo corto en su ciclo, lo cual se propone en este proyecto evaluar el rendimiento del frijol *P. vulgaris* variedad criolla cuarenteño bajo diferentes formulaciones nutrimentales que se establecerá en la parcela demostrativa de la Universidad de la Cañada. Para ello, se establecerá una metodología en dos etapas: madurez fisiológica y análisis económico. Con los resultados obtenidos, se tendría una propuesta de recomendación en función al costo-beneficio.
Palabras clave:	Cuarenteño, análisis económico, rendimiento

Financiamiento del Proyecto (Indicar con una X)	Interno	X	Externo		Otros	

Financiamiento externo: (Indicar con una X)	Convocatoria		Convenio	
Nombre de la instancia que otorga el recurso:				

Monto aprobado: (Indicar en número y letra el monto total)	

Fecha de inicio:	01/03/2023	**Fecha de término:**	15/12/2023

	Nombre	**Adscripción**	**Grado Académico**	**Productos que realizarán derivados de la colaboración.**
Investigadores colaboradores internos: (Proporcionar los datos requeridos)	M.I.A. Israel Álvarez Velásquez	ITA	Maestría	Servicio Social y Tesis
Investigadores colaboradores externos: (Proporcionar los datos requeridos)				
	Nombre	**Carrera**	**Semestre**	**Actividades que realizará**
Alumnos participantes: (Proporcionar los datos requeridos)	Germain Solano Vega	Ingeniería en Agroindustrias	Egresado	Establecimiento de la parcela

Otros colaboradores: (Productores, Asociaciones, Cooperativas, Instancias) (Proporcionar los datos requeridos)	**Nombre**	**Lugar**	**Colaboración que realizarán.**

Notificación de grado de avance del proyecto (Indicar con una X)	Bimestral		Semestral	X	Anual	

C. Productos entregables al finalizar el proyecto de investigación

Publicaciones (Indicar con número en cada apartado)	**Artículos indizados**		**Artículos arbitrados**		**Artículos divulgación**	
	Memorias		**Memorias *in extenso***		**Libros**	
	Capítulos de libro		**Manual Técnico**		**Otro**	

Formación de recursos humanos. (Tesis generadas) (Indicar con número en cada apartado) (En caso de indicar otro, mencionar cual)	Licenciatura	1	Otro	

Difusión nacional (Indicar con número en cada apartado) En caso de indicar otro, mencionar cual)	Congreso		Taller		ExpoCiencia	
	Foro		Reunión de Cuerpo Académico		otro	

UNIVERSIDAD DE LA CAÑADA

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Línea de investigación: **Manejo Agroecológico**

Rendimiento del frijol *Phaseolus vulgaris* variedad criolla cuarenteño bajo diferentes dosis nutrimentales

Director del proyecto
M.C. Julio César Hernández Rosas

Colaborador:
M.I.A. Israel Álvarez Velásquez

ANTECEDENTES

De acuerdo a la FAO, en 2020 México fue el octavo productor mundial de frijol *Phaseolus vulgaris* con 1.06 millones de toneladas. La producción de frijol en México para el año agrícola 2022, con avance a diciembre asciende a 944,135 toneladas, siendo las principales variedades azufrado, flor de mayo, negro y pinto con un rendimiento promedio de 0.67 ton/ha. En el estado de Oaxaca, en el mismo año asciende 22, 569 toneladas al año y para la cañada oaxaqueña 1,038 tonelada con un rendimiento de 0.79 ton/ha de frijol (FIRA, 2022 y SIAP, 2022).

Las variedades de frijol en Oaxaca predominan el negro ejotero, colorado, temprano, revuelto, tempranero blanco, ejote, blandito rojo y negro, negro o frijol grueso, colorado, ayocote, ejote suave, amarillo y cuarenteño. Los frijoles presentan diferentes nombres comunes, con una amplia diversidad de colores, tamaños y pesos (Talamantes, 2013, Espinoza-Pérez *et al*., 2015, Espinoza-García *et a*l., 2016). En la región Cañada la variedad cuarenteño, se caracteriza por ser de bajo peso y presentar un ciclo biológico precoz la cual florecen a los 40 días y la formación de vainas empieza a los 75 días (Aguilar-Martínez 2021).

El ciclo biológico de *Phaseolus vulgaris*, se ha dividido en dos fases principales: fase vegetativa y fase reproductiva. La fase vegetativa inicia con la germinación de la semilla y termina con la aparición de los primeros botones florales, y se divide en cinco etapas: germinación (V0), emergencia (V1), hojas primarias (V2), primera hoja trifoliada (V3) y tercera hoja trifoliada (V4). La fase reproductiva da inicio con la aparición de los botones florales, hasta la madurez fisiológica de la semilla y consta de cinco etapas: prefloración (R5), floración (R6), formación de vainas (R7), llenado de vainas (R8) y madurez fisiológica (R9) (Fernández *et al*., 1986).

En este sentido, las variedades de frijol cuarenteño presentan el mismo ciclo fenológico, sin embargo, el tiempo es menor en comparación a una variedad comercial como se describe a continuación:

Pinto y Rios (2020), evaluaron el efecto de tres densidades de siembra del fríjol rojo cuarentano (*Phaseolus vulgaris*) en la producción de grano en condiciones agroambientales del Yopal Casanare. El manejo agronómico fue el siguiente 97 de N, 9 de P, 93 de K, 54 de Ca, 18 de Mg y 25 de S (k/ha). Las fertilizaciones fueron a los 8, 15, 26 y 30 DDG. Los resultados fueron los siguientes: promedio general de vainas por planta de 23; tamaño promedio general de vaina de 17.15 cm; número promedio general por vaina de 15.6 semillas; peso promedio general de 100 semillas de 12.0 gramos.

Rocha-Montes (2019), evaluaron componentes de rendimiento de frijol rojo cuarentano con base en la aplicación de compost obtenido a través de dos fuentes (Estiércol de ganado y residuos de cosecha) y fertilización inorgánica en el municipio de El Carmen de Bolívar. La fertilización inorgánica fue 225 de N, 90 de P, 180 de K, 16.3 de Ca y 24 de Mg (k/ha) a los DDS. Los mejores resultados fueron cuando la aplicación orgánica se estableció a los a18,21 y 24 DDS, con respecto al número

de vainas/planta se obtuvo en promedio 19, la variable granos/vaina donde en promedio se presentaron 8, en cuanto a peso seco de 100 granos de frijol se obtuvo 16.7 g.

Bazurto-Vanoni (2019) determinó el comportamiento agronómico y rendimiento de 5 variedades de frijol con una fertilización completa a los 12 dds y un bioestimulante a los 20, 30 y 40 dds. Como resultados, en especial la variedad cuarentón a los 8 días de siembra el frijol con riego germinó el 98.67 % y sin riego el 93.67 %; la floración se presentó a los 35 días con riego y sin riego a los 36 días; en cuanto al número de vainas por planta con riego presentó 10.27 y sin riego con 12.27 vainas; de los granos por vainas se obtuvieron que de las plantas con riego fue de 4.67 y sin riego 5.0; y de los granos por planta fueron de 111.33 con riego y sin riego de 105; en cuanto el peso de 100 granos con riego fue de 43.50 g y sin riego de 46.33 g; por parte de las vainas obtenidas en la cosecha fueron de 24.47 con riego y sin riego de 25.80 vainas totales; y en cuanto al rendimiento fue de 756.9 con riego y sin riego de 740.38 kg/ha^{-1}.

La evaluación del frijol cuarentón reportado por Díaz-Patango (2017) obtuvo que el 95 % germinó y a los 25 días floreció. El número de vainas por planta que presentó con una fertilización orgánica de 10-30-10 fue de 15, con humus de lombriz de 9.92 y sin fertilizar 9.75 vainas; en cuanto al rendimiento por planta abonado con humus de lombriz obtuvieron 0.80 kg y por parcela 12.84 kg.

Lépiz-Ildefonso *et al*. (2015; 2016), estudiaron una nueva variedad hibrida de frijol cuarenteño, donde presentó a los 40 días la floración y 89 días a madurez, con un peso de 44 g en 100 semillas y un rendimiento de 1720 kg/ha^{-1}. Hábito determinado erecto con ramas un tanto abiertas (tipo Ib), resistente a roya, bacteriosis de halo; resistencia intermedia a antracnosis, mancha angular y bacteriosis común.

Garcés-Fiallos *et al*. (2013), hacen mención que el rendimiento de frijol cuarentón en el Ecuador es uno de los más bajos a nivel sudamericano, debiéndose principalmente al ataque de enfermedades. Las enfermedades más comunes en este cultivo en la zona central del Litoral Ecuatoriano son la roya (*Uromyces apendiculatus* Pers.: Pers.), mustia hilachosa (*Rhizoctonia solani* Kuhn) y virosis, así como las pudriciones radiculares (*Fusarium* spp., *R. solani* y *Macrophomina phaseolina* Tassi Goid). De todas estas, mustia hilachosa es la enfermedad que posee mayor incidencia. Los rendimientos del frijol cuarentón obtuvieron que el número de vainas por planta fue de 9.6; número de granos por planta fue de 29.7; número de granos por vaina fue de 3.11; peso de granos por planta de 11.6; y el rendimiento de 247.9 kg/ha^{-1}.

HIPÓTESIS

La aplicación de diferentes formulaciones nutrimentales al frijol *Phaseolus vulgaris* de la variedad criolla cuarenteño, al menos una de ellas favorecerá el rendimiento de granos que se establecerá en la parcela demostrativa de la Universidad de la Cañada.

OBJETIVO

Objetivo General

Evaluar el rendimiento del frijol *Phaseolus vulgaris* variedad criolla cuarenteño bajo diferentes formulaciones nutrimentales que se establecerá en la parcela demostrativa de la Universidad de la Cañada.

Objetivos específicos

- Cuantificar el porcentaje de germinación del frijol *Phaseolus vulgaris* variedad criolla cuarenteño que se establecerá en la parcela demostrativa de la Universidad de la Cañada.

- Determinar los estados fenológicos del frijol *Phaseolus vulgaris* variedad criolla cuarenteño bajo diferentes formulaciones nutrimentales que se establecerá en la parcela demostrativa de la Universidad de la Cañada.

- Valuar el rendimiento del frijol *Phaseolus vulgaris* variedad criolla cuarenteño bajo diferentes formulaciones nutrimentales que se establecerá en la parcela demostrativa de la Universidad de la Cañada.

- Determinar el costo-beneficio del cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* variedad criolla cuarenteño bajo diferentes formulaciones nutrimentales que se establecerá en la parcela demostrativa de la Universidad de la Cañada.

Metas

- Obtener el frijol *Phaseolus vulgaris* de la variedad criolla cuarenteño de la región cañada oaxaqueña.

- Establecer la unidad experimental bajo diferentes tratamientos.

- Obtener resultados favorables a través de un manejo agroecológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este proyecto se llevará a cabo en el área agrícola a cielo abierto con la que cuenta la Universidad de la Cañada.

Material genético

La semilla del frijol criollo de la variedad Cuarenteño, fue proporcionada por el señor Vicente Guerrero Ramírez, perteneciente a la región Cañada Oaxaqueña de la comunidad San Pedro Ocopetatillo, Oaxaca.

Manejo agronómico

La unidad experimental tendrá un área de 108 m^2, la cual estará establecida por bloques al azar de 1.0 x 2.7 m de ancho y largo respectivamente. Cada bloque contendrá 26 plantas a una distancia de 0.20 m entre plantas y surco de 0.60 m.

El sistema de riego será por goteo, el cual se aplicarán dos riegos al día. Una vez, que las semillas hayan germinado, se emplearán dos dosis nutrimentales a los 8, 15, 26 y 30 días. Los tratamientos serán los siguientes:

	Dosis 1	Dosis 2	Biológico	Sin tratamiento
Testigo				√
T1	√		√	
T2		√	√	

Dosis 1: N= 225; P= 90; K= 180; Ca= 16.3; Mg= 24 (kg/ha) (Rocha-Montes, 2019)
Dosis 2: N= 97; P= 9; K= 93; Ca= 54; Mg= 18; S= 25 (kg/ha) (Pinto y Rios, 2020)
Producto biológico Bio-CNPR (Hernández-Rosas, 2019).

Variables a evaluar

Porcentaje de germinación

Se determinará el número de semillas germinadas por conteo directo de cada uno de los tratamientos aplicados. Se aplicará la siguiente fórmula propuesta por (Rodríguez Romero *et al*., 2014).

$$PG=(NSG/NST)100\%$$

donde:
PG es el porcentaje de germinación,
NSG es el número de semillas germinadas,
NST es el número de semillas tratadas.

Madurez fisiológica
Número de racimos por plantas

Se utilizará el método de Narváez *et al*., 2011, se tomará 10 plantas por tratamiento en cada bloque a los 40 días y se contarán manualmente, posteriormente se calculará el promedio de número de racimos por plantas.

Número de flores por plantas
De igual forma se empleará el método de Narváez *et al*., 2011, se contará el número de flores manualmente a los 40, 42, 45, 48 días, donde se tomaron 10 plantas por bloque en cada tratamiento y se calculará el promedio de flores por plantas.

Número de vainas

Para el conteo de número de vainas se ocupará el método empleado por Morales-Rosales *et al*., 2008, se elegirán manualmente 10 plantas por bloque en cada tratamiento a los 75 días y se calculará el promedio de vainas por plantas.

Número de granos por vaina

El conteo de número de granos por vainas se ocupará el método empleado por Morales-Rosales *et al*., 2008, donde se tomarán 10 plantas por tratamiento en cada bloque a los 75 días, se retirará la semilla en cada vaina y se contará el número de semillas, posteriormente se calculará el promedio de número de semilla por plantas.

Peso de semilla

Se ocupará el método empleado por Quintana-Blanco *et al*. (2016) del peso fresco de las semillas por vaina. Se cubrirán con papel y se rotularán las semillas, se secarán en una esfufa marca Blinder a temperatura de 72°C durante 48 hrs, una vez alcanzado el tiempo, se pesarán para obtener el peso constante.

Análisis económico

Se realizará un análisis económico para determinar la rentabilidad por cada tratamiento, tomando en cuenta el costo total (CT) y el ingreso total (IT), que servirán de base para determinar el ingreso neto (IN) y la ganancia por peso invertido (GPI); de acuerdo a la ecuación propuesta por Bueno-Jáquez *et al*. (2005): costo total (CT), es la suma de los costos fijos (CF) y variables (CV); CT = (CF + CV). Costo fijo (CF) = incluye costo de preparación del terreno, trasplante, riego, manejo de maleza y plagas. Costo variable (CV) = incluye el costo del fertilizante químico y biológico. Ingresos totales (IT) se deriva de la venta total del producto y se calcula mediante la siguiente ecuación: IT = Py Y, dónde: Py = Precio del producto ($ frijol), Y = producción ha^{-1}. Ingreso neto (IN) es el monto en efectivo (ganancias) obtenido; se determina de la diferencia entre el costo total (CT) y el ingreso total (IT); IN = (IT - CT). La ganancia por peso invertido (GPI) permite determinar la rentabilidad de los

tratamientos evaluados. Se obtuvo dividiendo el ingreso neto (IN) entre el costo total (CT); GPI = (IN/CT).

Análisis experimental

Los datos obtenidos se analizaron con el programa Minitab Statistical versión 20.0., utilizando un análisis experimental de Diseño de Bloques al Azar para comprobar las posibles interacciones de diferentes formulados biológicos.

Las variables de respuesta que resultaran significativas p= 0.05, se les aplicará la prueba de medias de Tukey.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar-Martínez, F. 2021. Manejo biológico del cultivo de frijol criollo (*Phaseolus* sp. L.) var. Cuarenteño en Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca. Tesis, Universidad de la Cañada, Ingeniería en Agroindustrias, Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca, Mex.

Bazurto V. M. B. 2019. Manejo agronómico del cultivo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.), bajo condición de humedad a capacidad de campo en la zona de Mocache. Tesis, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencia Agrarias, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

Bueno-Jáquez J. E., Alonso-López, A., Volke-Haller, V., Gallardo-López, F., Ojeda-Ramírez, M. M. y Mosqueda-Vázquez, R. 2005. Respuesta del papayo a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en un luvisol. Terra Latinoamericana, 23(3):409-415.

Díaz-Patango, L. G. 2017. Validación del comportamiento agronómico de variedades de frejol (Phaseolus vulgaris) con abono orgánico. Tesis, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, La Maná, Ecuador.

Espinoza-García, N., Martínez-Martínez, R., Chávez-Servia, J. L., Vera-Guzmán, A. M., Carrillo-Rodríguez, J. C., Heredía-García, E. y Velasco-Velasco, V. A. 2016. Contenido de minerales en semillas de poblaciones nativas de frijol común (*Phaseolus vulgaris*). Revista Fitotecnia Mexicana, 39(3):215-223.

Espinoza-Pérez, E. N., Ramírez-Vallejo, P., Crosby-Galván, M. M., Estrada-Gómez, J. A., Lucas-Florentino, B. y Chávez-Servia, J. L. 2015. Clasificación de poblaciones Nativas de frijol común en Centro-Sur de México por morfología de semilla. Revista Fitotecnia Mexicana, 38(1):29-38.

Fernández de C., F., Gepts, P. y López, M. 1986. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Cali, Colombia: CIAT.

FIRA. 2022. FIRA Perspectivas 2022. https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/abrirArchivo.jsp?abreArc=98845. Fecha consultada: 09/02/2023.

Garcés-Fiallos, F., Aguirre-Calderón, A., Garcés-Estrella, R., Díaz-Ocampo, E., Sánchez-Mora, F. y Prieto-Benavides, O. 2013. Enfermedades y componentes de rendimiento en dieciséis genotipos de fréjol en Quevedo, Ecuador. Ciencia y Tecnología, 6(2):31-39.

Hernández-Rosas, F. 2019. Bio-CNPR: Formulado de Control biológico para el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp.). Agroproductividad, 12(11): 105-106.

Lépiz-Idelfonso, R., López-Alcocer, J. J., González-Rivas, C. y Rodríguez-Guzmán, E. 2016. Cuarenteño, nueva variedad de frijol tipo cacahuate para el estado de Jalisco, México. Revista Fitotecnia Mexicana, 39(4):415-416.

Lépiz-Ildefonso, R., S. Sánchez P., E. López A., J. J. López A., I. E. Chavarín E. y K. E. Meza V. 2015. El cultivo del frijol en Jalisco. Tecnología para altos rendimientos. Universidad de Guadalajara. 54p.

Morales-Rosales, E., Escalante-Estrada, J. y López-Sandoval, J. 2008. Crecimiento, índice de cosecha y rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en unicultivo y asociado con girasol (*Helianthus annuus* L.). Universidad y Ciencia, 24:1:1-10.

Narvaez I., S. K., Marchena Williams, H. R., Watler Reyes, W. J. y Cordón Suárez, E. 2011. Rendimiento de dos variedades mejoradas de frijol, sembrado al voleo y al espeque, en moss pam, waspam, rio coco. Ciencia e Interculturalidad, 9(2):112-127.

Pinto, D. A. y Ríos, D. K. 2020. Evaluación de la adaptación de fríjol rojo cuarentano (*Phaseolus vulgaris*) para producción de grano seco en las condiciones de El Yopal, Casanare. Utopía, 12(1):1-11.

Quintana-Blanco, W. A., Pinzon-Sandoval, E. H. y Torres, D. F. 2016. Evaluación del crecimiento del fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.) Cv ICA cerinza, bajo estrés salino. Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica, 19(1): 87-95.

Rocha-Montes, S. E. 2019. Implementación de un sistema de producción de 10.000 m^2 de fríjol rojo cuarentano (Phaseolus vulgaris) con fines comerciales en el municipio el Carmen de Bolívar. Tesis, Universidad de la Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Colombia.

Rodríguez Romero, A. J., Robles Salazar, C. A., A., R. P., López López, E., Sedeño Díaz, J. E. y Rodríguez, D. A. 2014. Índices de germinación y elongación radical de Lactuca sativa en el biomonitoreo de la calidad del agua de rio Chalma. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 30(3):307-316.

SIAP. 2022. Avance de siembras y cosechas. https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/. Fecha consultada: 09/02/2023.

Talamantes, C. S. 2013. Conservación y aprovechamiento de poblaciones nativas de frijol común del centro sur de México, cultivado en asociaciones de maíz. Tesis, Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

PRESUPUESTO GLOBAL

INSUMOS	CANTIDAD	COSTO
Fertilizante Ferti-frijol	1	$ 300.00
Fertilizante (DAP)	1 bulto (50kg)	$ 3,500.00
UREA	2 bulto (50kg)	$ 1,500.00
Semillas	1 kg	$ 50.00
Balanza	1	$ 1,000.00
Cintilla para riego	100 m	$ 600.00
Boquillas de Goteo	150 pz	$ 300.00
Manguera	20 m	$ 400.00
Agua	10,000L	$ 1,400.00
Bio-CNPR	1L	$ 300.00
Bomba	1	$ 700.00
Estacas de madera	15	$ 200.00
Estacas Metalicas	30	$ 500.00
Malla	50m	$ 600.00
Rafia	50m	$ 100.00
Tubos CPVC	10	$ 1,000.00
Bernier	1	$ 800.00
	TOTAL:	**$ 13,250.00**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DEL PROYECTO								
	2023							
MESES	M1		M2		M3		M4	
Actividad del Proyecto								
Delimitación de la parcela y bloques								
Preparación del suelo								
Selección de la semilla								
Siembra								
Aplicación de control biológico								
Fertilización								
Riego								
Control de plagas y enfermedades								
Aporque								
Control de malezas								
Cosecha								
Análisis de resultados								