



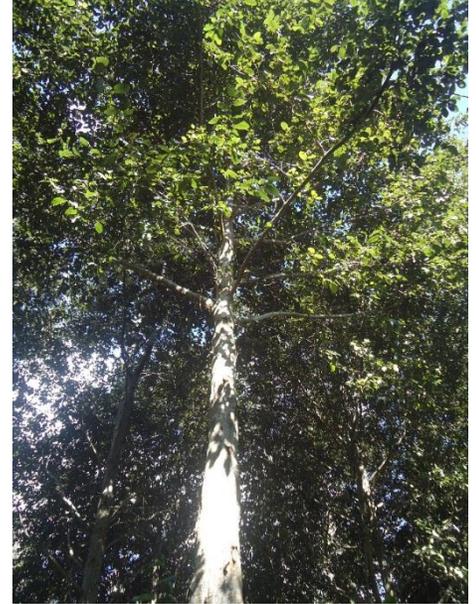
EFECTOS ALELOPÁTICOS DE ALISO (*Alnus nepalensis* D. DON) EN CUATRO CULTIVOS AGRÍCOLAS DE IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA EN LA ZONA DE INTAG NOROCCIDENTE DEL ECUADOR.





INTRODUCCIÓN







OBJETIVOS



General

Determinar los efectos alopáticos de *Alnus nepalensis* D. Don en cuatro cultivos agrícolas (*Solanum betaceum*, *Coffea arabica*, *Zea mays* y *Phaseolus vulgaris*).

Específicos

Evaluar los efectos sobre la germinación en semillas de *Solanum betaceum*, *Coffea arabica*, *Zea mays* y *Phaseolus vulgaris* al ser tratadas con extractos acuosos de *Alnus nepalensis* D. Don.

Evaluar los efectos sobre el crecimiento inicial de *Solanum betaceum*, *Coffea arabica*, *Zea mays* y *Phaseolus vulgaris* en sustrato compuesto de material vegetal de *Alnus nepalensis* D. Don.



HIPÓTESIS



Nula

Alnus nepalensis D. Don no produce efectos alelopáticos en ninguno de los cuatro cultivos agrícolas estudiados.

Alternativa

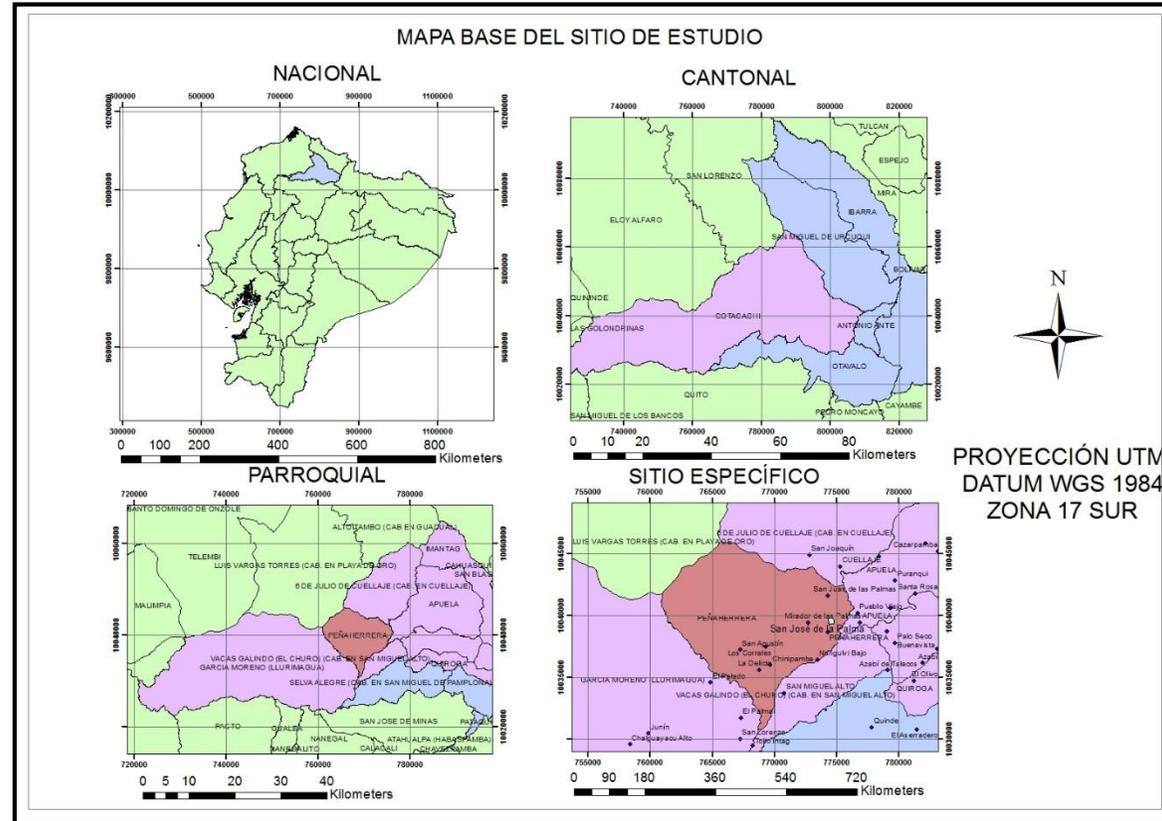
Alnus nepalensis D. Don produce efectos alelopáticos al menos en uno de los cuatro cultivos agrícolas estudiados.



MATERIALES Y MÉTODOS



Ubicación del estudio



Temperatura media anual: 17 °C

Precipitación media anual: 1284.6 mm

Humedad relativa: 80.2%

Materiales, equipos e insumos

Materiales

De laboratorio

- Agua doblemente destilada.
- Papel absorbente.
- Cajas Petri.
- Pipetas.
- Bisturí.
- Papel filtro.
- Vestimenta de seguridad.
- Útiles de escritorio.

De campo

- Postes de madera.
- Fundas de polietileno de 6 x 8 pulgadas.
- Sarán.
- Plástico para invernadero.
- Cinta métrica.

Equipos

- Molino mecánico.
- Calibrador pie de rey digital.
- Balanza.
- Computador.

Insumos

- Sal de tetrazolium.
- Hojas, raíces y corteza de *Alnus nepalensis*.
- Semillas de *Solanum betaceum*, *Coffea arabica*, *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*.
- Arena.
- Tierra del sitio.
- Cascarilla de arroz.



METODOLOGÍA





Manejo estadístico
del experimento

Manejo específico
del experimento



Manejo estadístico del experimento

Variables evaluadas

Fase de laboratorio

- Porcentaje de germinación.
- Vigor germinativo
- Crecimiento radicular

Fase de campo

- Altura de planta
- Numero de hojas
- Diámetro basal de las plantas
- Supervivencia

Tratamientos

| | | | | | |
|----|-----|---|-----|-----|--------------------------------|
| T1 | TRC | Raíces de aliso con café | T9 | TRF | Raíces de aliso con fréjol |
| T2 | THC | Hojarasca de aliso con café | T10 | THF | Hojarasca de aliso con fréjol |
| T3 | TCC | Corteza de aliso con café | T11 | TCF | Corteza de aliso con fréjol |
| T4 | TTC | Tratamiento testigo del café | T12 | TTF | Tratamiento testigo del fréjol |
| T5 | TRT | Raíces de aliso con tomate de árbol | T13 | TRM | Raíces de aliso con maíz |
| T6 | THT | Hojarasca de aliso con tomate de árbol | T14 | THM | Hojarasca de aliso con maíz |
| T7 | TCT | Corteza de aliso con tomate de árbol | T15 | TCM | Corteza de aliso con maíz |
| T8 | TTT | Tratamiento testigo del tomate de árbol | T16 | TTM | Tratamiento testigo del maíz |

Diseño del experimento

Fase de laboratorio

| Repetición 1 | | | |
|--------------|-----|-----|-----|
| T7 | T15 | T8 | T4 |
| T1 | T5 | T11 | T6 |
| T12 | T13 | T2 | T14 |
| T3 | T9 | T16 | T10 |

| Repetición 2 | | | |
|--------------|-----|-----|-----|
| T14 | T1 | T9 | 711 |
| T3 | T12 | T4 | T6 |
| T10 | T15 | T7 | T16 |
| T8 | T5 | T13 | T2 |

| Repetición 3 | | | |
|--------------|-----|-----|-----|
| T4 | T12 | T3 | T10 |
| T7 | T9 | T14 | T5 |
| T2 | T16 | T11 | T8 |
| T6 | T13 | T1 | T15 |

| Repetición 4 | | | |
|--------------|-----|-----|-----|
| T11 | T2 | T6 | T14 |
| T8 | T16 | T12 | T1 |
| T5 | T10 | T3 | T9 |
| T7 | T4 | T15 | T13 |

Fase de campo

| Repetición 1 | | | | | | | |
|--------------|-----|----|-----|----|-----|-----|----|
| T13 | T10 | T5 | T2 | T8 | T16 | T6 | T1 |
| T15 | T3 | T7 | T12 | T4 | T11 | T14 | T9 |

| Repetición 2 | | | | | | | |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| T6 | T12 | T7 | T4 | T15 | T11 | T13 | T16 |
| T9 | T2 | T10 | T14 | T8 | T5 | T1 | T3 |

| Repetición 3 | | | | | | | |
|--------------|-----|----|----|-----|----|-----|----|
| T14 | T8 | T1 | T3 | T11 | T7 | T10 | T5 |
| T12 | T16 | T6 | T9 | T13 | T2 | T15 | T4 |

| Repetición 4 | | | | | | | |
|--------------|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| T4 | T15 | T3 | T1 | T11 | T6 | T8 | T12 |
| T7 | T10 | T5 | T13 | T9 | T16 | T2 | T14 |

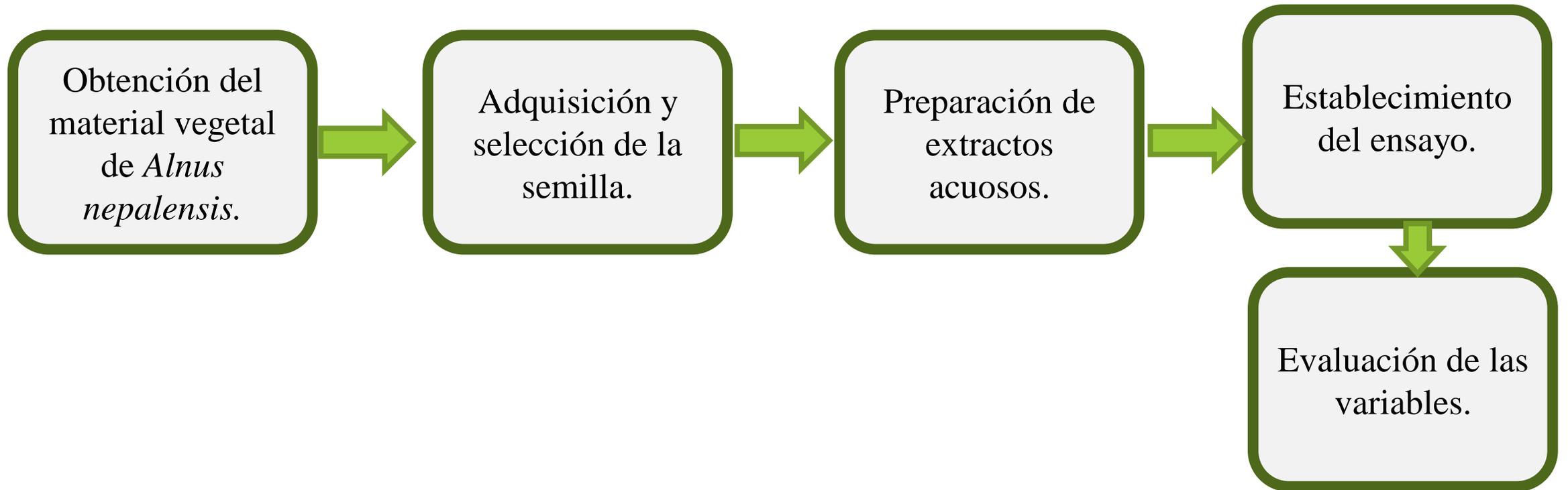
Características del experimento

| Características | Cantidad |
|--|----------|
| Número de tratamientos por experimento (por especie) | 4 |
| Número de repeticiones | 4 |
| Número de unidades experimentales | 16 |
| Semillas-Fundas por unidad experimental | 20 |
| Número de semillas-fundas por tratamiento | 80 |
| Número de semillas-fundas totales por especie | 320 |

Manejo específico del experimento

Evaluación de los efectos alelopáticos en la germinación

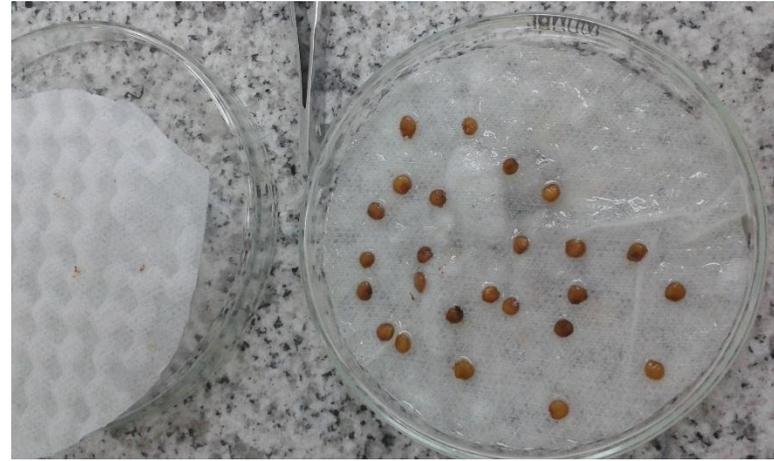
Fase de laboratorio



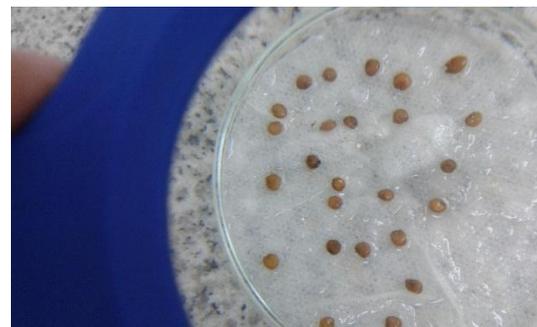
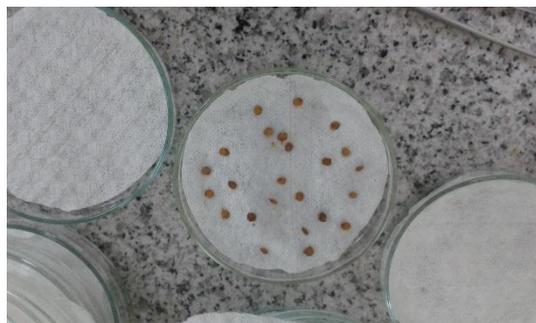
Obtención del material
vegetal de *Alnus
nepalensis*



Adquisición
y selección
de la semilla

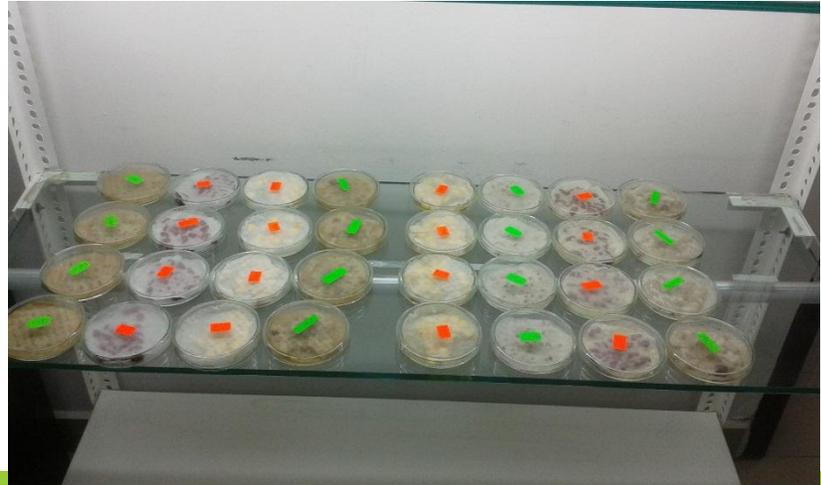
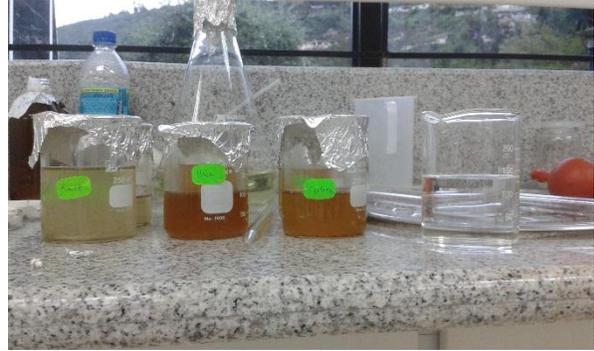
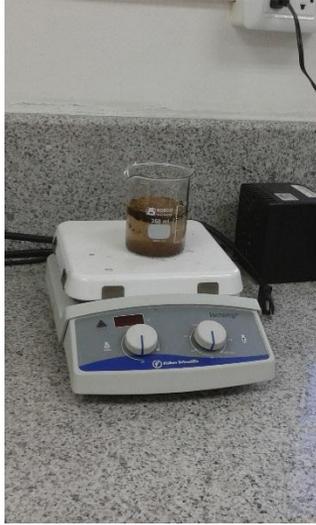


Prueba de topográfica tetrazolium



| Especie | % |
|-----------------|----|
| Maíz | 93 |
| Fréjol | 97 |
| Café | 99 |
| Tomate de árbol | 89 |

Preparación de extractos acuosos y establecimiento del ensayo



Evaluación de las variables



Porcentaje de germinación.

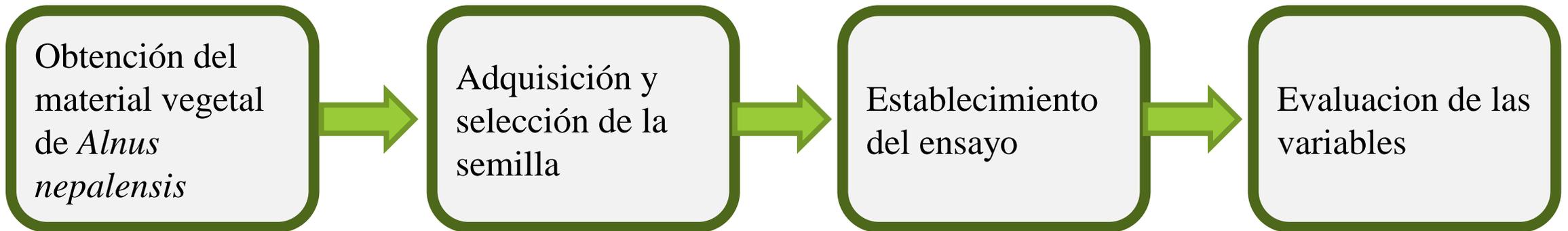
Vigor germinativo

Crecimiento radicular



Evaluación de los efectos alelopáticos en el crecimiento inicial

Fase de campo



Establecimiento to del ensayo



Siembra y repique en las fundas



Evaluación de las variables



Altura de planta

Numero de hojas

Diámetro basal de las plantas

Sobrevivencia

Modelo de regresión lineal

| Especie | Variable | Tratamiento | R ² % | Ajuste |
|-----------------|-----------------|-------------|-----------------------|---------|
| Café | Diámetro basal | TTC | 27,25 | No acep |
| | | TRC | No existe correlación | |
| | | TCC | No existe correlación | |
| Tomate de árbol | Sobrevivencia | THT | 47,17 | No acep |
| | Número de hojas | TRT | 51,7 | No acep |
| | | TCT | 54,26 | No acep |

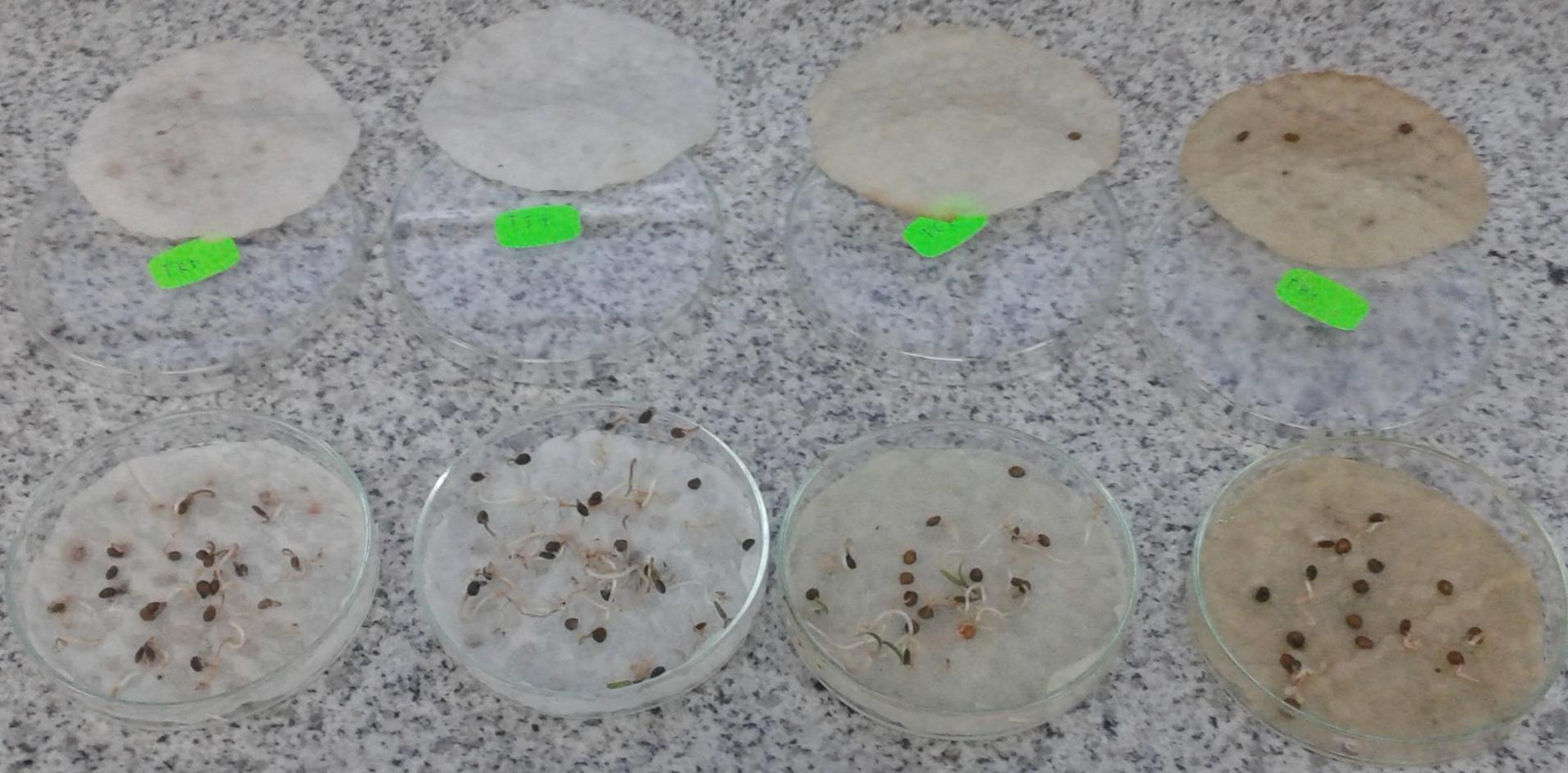


Resultados



Resumen de los resultados

| Objetivo | Cultivo | Variable | Material vegetal | Efecto |
|---------------------|-----------------|---------------------------|------------------|--------------|
| Germinación | Fréjol | Longitud radicular | Raíz | Estimulantes |
| | | | Corteza | Estimulantes |
| | | | Hoja | Estimulantes |
| | Tomate de árbol | Porcentaje de germinación | Raíz | Alelopáticos |
| | | | Corteza | Alelopáticos |
| | | | Hoja | Alelopáticos |
| | | Vigor germinativo | Raíz | Alelopáticos |
| | | | Corteza | Alelopáticos |
| | | | Hoja | Alelopáticos |
| | | Longitud radicular | Raíz | Alelopáticos |
| | | | Corteza | Alelopáticos |
| | | | Hoja | Alelopáticos |
| Crecimiento inicial | Café | Diámetro basal | Hoja | Estimulantes |
| | | Altura | Hoja | Estimulantes |
| | | Número de hojas | Raíz | Alelopáticos |
| | | | Corteza | Alelopáticos |
| | | Hoja | Estimulantes | |
| | Tomate de árbol | Diámetro basal | Hoja | Estimulantes |
| | | Altura | Hoja | Estimulantes |
| | | Número de hojas | Hoja | Estimulantes |



TRT

Extracto raíz

TTT

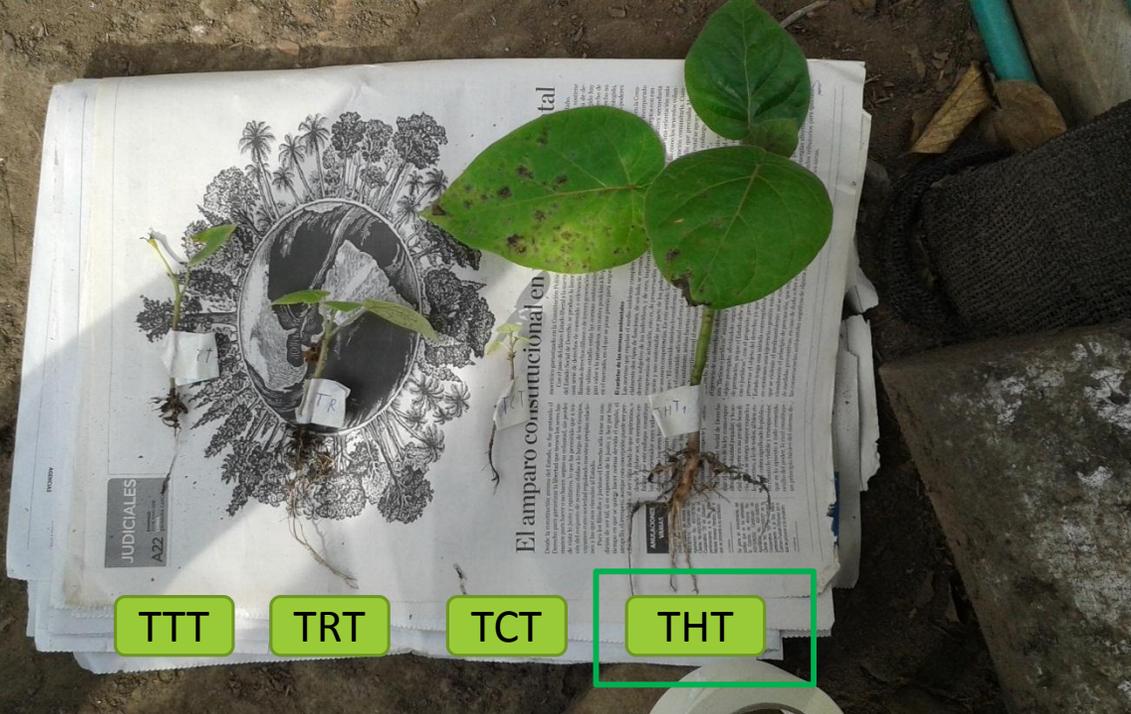
Extracto testigo

TCT

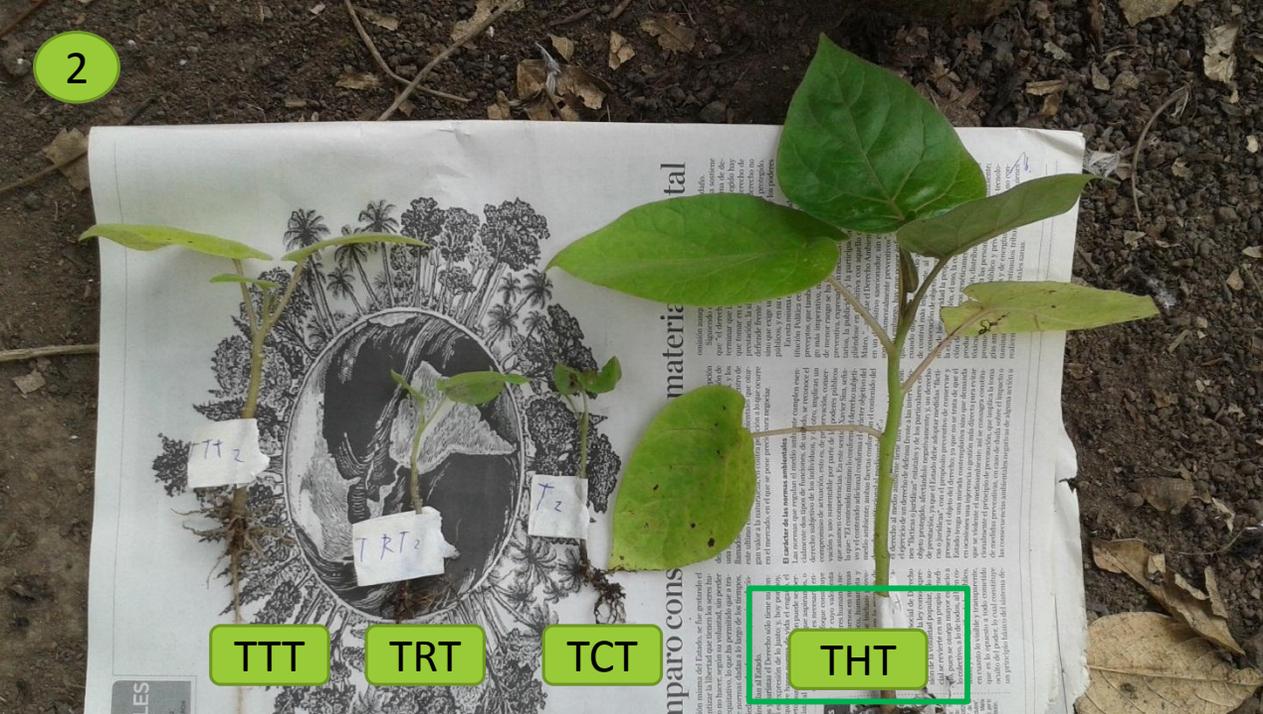
Extracto corteza

THT
Extracto hoja

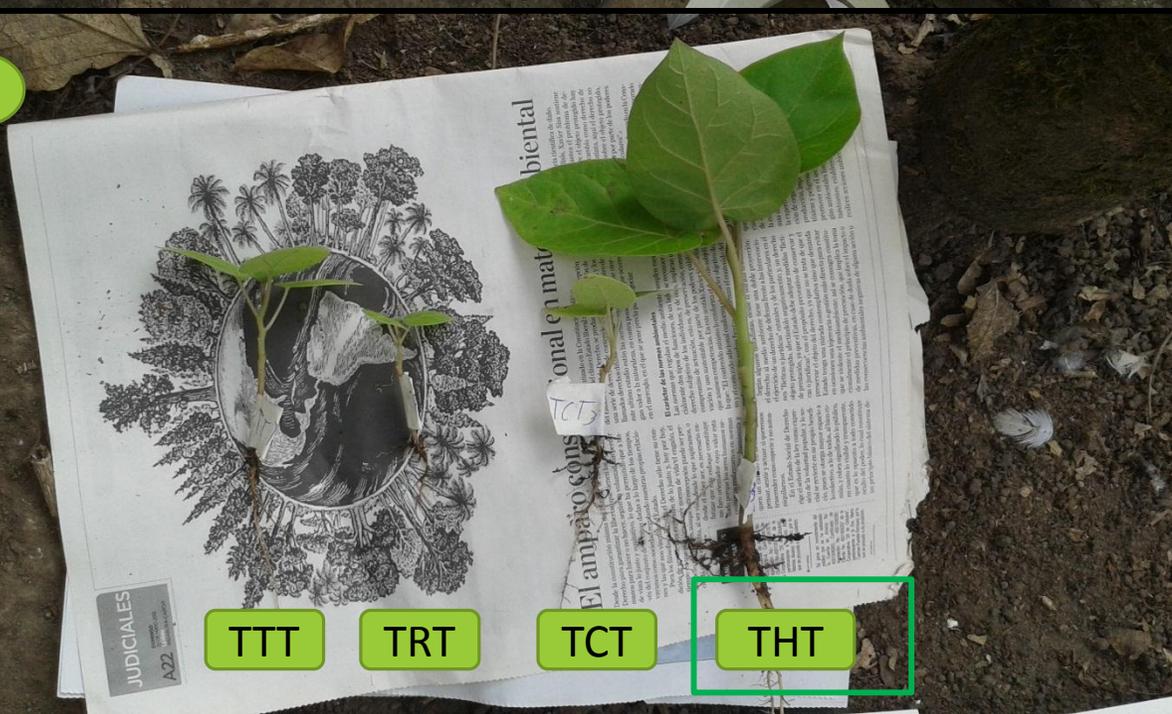
1



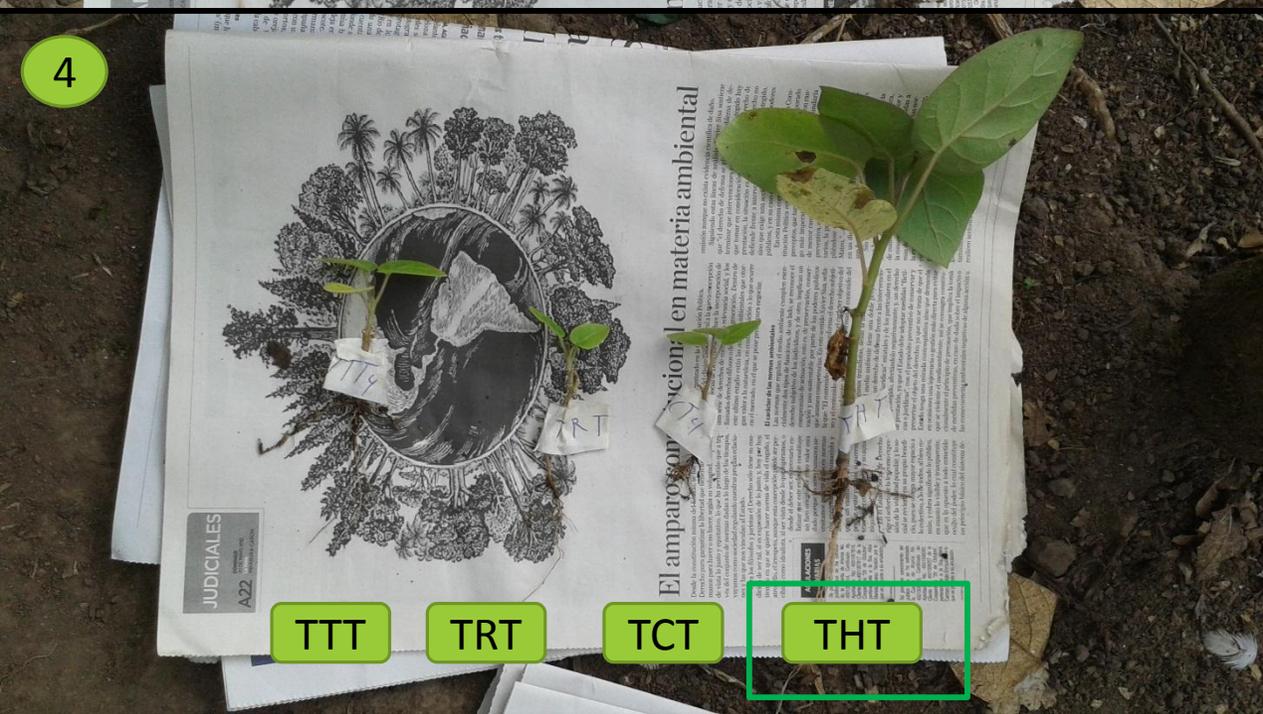
2



3



4





DISCUSIÓN



Estudios en la germinación

| Investigaciones realizadas | Cultivo | Variable | Extracto acuoso | Resultados investigación actual | Explicación |
|-----------------------------------|---------|---------------------------|-----------------|---------------------------------|---|
| Uniyal & Chhetri (2010) | Maíz | Porcentaje de germinación | Hoja | Similares | Semillas ortodoxas con un alto porcentaje de germinación |
| | | | Corteza | Diferentes | Variedad de la semilla utilizada y la edad de los árboles |
| | | Longitud radicular | Hoja | Similares | Utilización de la misma concentración |
| | | | Corteza | Diferentes | Variedad de la semilla utilizada y la edad de los árboles |
| Kumar, Lakiang & Gopichand (2006) | Fréjol | Porcentaje de germinación | Hoja | Similares | Semillas ortodoxas con un alto porcentaje de germinación |
| | | Longitud radicular | Hoja | Diferentes | Variedad de la semilla utilizada |

Efectos alelopáticos de *Alnus nepalensis*

| Investigación | Especie emisora | Especie afectada |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Uniyal & Chhetri (2010) | <i>Alnus nepalensis</i> | Trigo, mijo, mostaza y arveja |
| Kumar, Lakiang & Gopichand (2006) | <i>Alnus nepalensis</i> | Arveja y arroz |

Efectos alelopáticos sobre los cultivos estudiados

| Investigación | Especie emisora | Especie afectada |
|--|---|------------------|
| Jarma, Angulo, Jaramillo y Hernandez (2004) | <i>Cyperus rotundus</i> | Fréjol y maíz |
| Blanco, Hernández, Urra y Leyva (2008) | Girasol, maíz, camote y del propio fréjol | Fréjol |
| Avila, Murillo, Durango, Torres, Quiñones y Echeverri (2007) | <i>Eucalyptus robusta</i> | Maíz |
| Mauli, Teixeira, Medina, Piccolo, Sommer, Malagutti y Leszczynski (2009) | <i>Leucaena sp.</i> | Maíz |
| Criollo, Lagos y Narváez (2000) | <i>Eucalyptus sp.</i> , <i>Erythrina edulis</i> y <i>Myrica pubescens</i> | Tomate de árbol |
| Valdez (2004) | <i>Pinus caribaea</i> | Café |



CONCLUSIONES



- Las semillas del cultivo de tomate de árbol **presentaron efectos alelopáticos en su germinación** (disminución en el porcentaje de germinación, crecimiento radicular y vigor germinativo) al ser tratados con los extractos acuosos de la hoja, corteza y raíz de *Alnus nepalensis* D. DON, mientras que las semillas de los cultivos de café, maíz y fréjol no presentaron efectos significativos.
- Las plantas de los cultivos de maíz, café y tomate de árbol **no presentaron efectos alelopáticos** en su crecimiento inicial (sobrevivencia, diámetro basal, altura y número de hojas) al desarrollarse en sustrato preparado con material vegetal de la hoja, corteza y raíz de *Alnus nepalensis* D. DON, pero en las plantas de café **se encontraron efectos alelopáticos sobre el número de hojas** al ser tratados con material vegetal de corteza y raíz.



RECOMENDACIONES



- En próximas investigaciones realizar un análisis del tipo de sustancia presente en la hoja que causó los efectos alelopáticos en el tomate de árbol.
- Realizar un estudio sobre el proceso fisiológico que se ve afectado en el tomate de árbol por la sustancia alelopática.
- Realizar el estudio de los efectos alelopáticos en las diferentes etapas fenológicas de los cultivos con la finalidad de contar con mayor información sobre este tema.
- En la fase de vivero, separar las especies desde el inicio según su velocidad de crecimiento, para evitar que especies con rápido crecimiento produzcan sombra en las especies con un crecimiento más lento.



GRACIAS

