

INFLUENCIA DEL TIPO DE COBERTURA EN EL RENDIMIENTO  
EN EL CULTIVO DE FRESA (Fragaria x ananassa) EN EL  
TROPICO ALTO HUMEDO Y NUBOSO

P O R

*Fausto Marin Rodriguez*

TESIS

PRESENTADA A LA

**ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA**

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION

DEL TITULO DE

**INGENIERO AGRONOMO**

PENDIENTE DE  
INVENTARIO

MICROISIS:	<i>7 485</i>
FECHA:	<i>12/ Julio /94</i>
ENCARGADO:	<i>Bertha Alicia</i>

EL ZAMORANO, HONDURAS

ABRIL, 1993

INFLUENCIA DEL TIPO DE COBERTURA EN EL RENDIMIENTO DEL  
CULTIVO DE FRESA (Fragaria x ananassa) EN EL TROPICO ALTO  
HUMEDO Y NUBOSO.

Por:

Fausto Marín Rodríguez

El autor concede a la Escuela Agrícola  
Panamericana permiso para reproducir y  
distribuir copias de este trabajo para los  
usos que considere necesarios. Para otras  
personas y otros fines, se reservan los  
derechos de autor.

-----  
Fausto Marín Rodríguez

Abril - 1993

BIBLIOTECA WILSON POPENOR  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 93  
TEGUCIGALPA HONDURAS

DEDICATORIA

A mis queridos padres les dedico este pequeño esfuerzo que no se compara a todo lo que hacen por mi.

A Milly Scheel, mi compañía en todo momento durante cuatro años y por quien vine al cuarto año. Te amo.

A mis hermanos, que ya tienen el gusto de tener el primer hermano ingeniero.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a La Virgen María, por todos las cosas que me facilitaron para llegar hasta aquí.

A la fundación Marín-Rodríguez por el financiamiento de mis estudios.

A Milly por hacernme sentir como si nunca nos hubieramos separado y haberme enseñado que nada es imposible.

A Odilo Duarte, Leonardo Corral y Nelson Agudelo por ser ayuda en todo momento que los pude necesitar para terminar este trabajo.

A mis compañeros, los longos José Miguel Burgaentzle, Tulio Camacho y Santiago Espinosa por esa buena amistad que aquí hicimos.

## INDICE

	<u>Página</u>
TITULO	i
DERECHOS DE AUTOR	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE GENERAL	v
INDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE ANEXOS	vii
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
A. Generalidades sobre el cultivo	2
1. Descripción botánica	2
2. Clima	3
3. Producción	4
a. Selección del terreno	4
b. Preparación del suelo	4
c. Plantación	6
d. Prácticas culturales	5
B. Generalidades sobre coberturas (Mulch)	6
1. Coberturas vivas	7
2. Coberturas inertes de material orgánico	7
3. Coberturas inertes de polietileno	9
C. El Mulch en el cultivo de fresa	9
III. MATERIALES Y METODOS	12
A. Descripción del área de experimentación	12
1. Ubicación geográfica	12
2. Características generales	12
3. Suelos	12
B. Descripción del ensayo	13
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSION	26
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES	32
VIII. RESUMEN	33
IX. BIBLIOGRAFIA	35
X. ANEXOS	37
DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR	ix
APROBACION	x

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Medias de las variables cuantitativas para los cuatro tratamientos	23
Cuadro 2. Medias de peso promedio de fruto, para los cuatro tratamientos, ordenados de acuerdo a la prueba Duncan al 1%	24
Cuadro 3. Medias de pesos de frutos dañados por planta, para los cuatro tratamientos, ordenados de acuerdo a la prueba Duncan al 1%	24
Cuadro 4. Medias del número de frutos dañados por planta, para los cuatro tratamientos, ordenados de acuerdo a la prueba Duncan al 1%	25
Cuadro 5. Control de malezas logrado por los distintos tratamientos	25

BIBLIOTECA WILSON POPENOE  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 93  
TEGUCIGALPA HONDURAS

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1.	Resultados del rendimiento total en g, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	37
Anexo 2.	Resultados del rendimiento temprano en g, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	37
Anexo 3.	Resultados de los pesos de frutos malogrados en g, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	38
Anexo 4.	Resultados de los pesos de los frutos comercializables en g, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	38
Anexo 5.	Resultados del número total de frutos, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	39
Anexo 6.	Resultados del número de frutos comercializables, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	39
Anexo 7.	Resultados del número de frutos malogrados, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	40
Anexo 8.	Resultados de los pesos promedio de fruto en g, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	40
Anexo 9.	Resultados del número de frutos por planta, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	41
Anexo 10.	Resultados de los rendimientos por planta, para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones	41

## I. INTRODUCCION

Muchas economías de países en vías de desarrollo están apoyadas en gran parte en la agricultura. Los cultivos exportables no tradicionales tienen un gran auge, ya que constituyen la entrada de importantes cantidades de divisas para un país. Un cultivo de importancia a nivel mundial es la fresa, pues está ampliamente difundido y es además, una fruta sabrosa por ello, ha llegado a ser un importante rubro en la agricultura de exportación de ciertos territorios.

La producción actual de fresa se basa en una serie de técnicas, entre ellas el uso de "mulch" o cobertura. Este se emplea en algunos casos para elevar o modificar la temperatura del suelo, para reducir el crecimiento de malezas, para evitar que la fruta se pudra si el suelo está mojado y otros efectos que dependen del tipo de cobertura utilizada.

Existen varios tipos de coberturas inertes como las de polietileno transparente o de colores, hojas de plantas, paja y varias clases de residuos agrícolas o forestales.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de tres tipos de cobertura sobre el rendimiento de la fresa, cultivar 'Chandler', la más usada en Honduras actualmente. Uyuca, lugar donde se realizó el experimento.

## II. REVISION DE LITERATURA

### A. GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO.

#### 1. Descripción botánica

La fresa pertenece a la familia de las Rosáceas, subfamilia Rosoideas, género Fragaria. Se considera a las variedades actualmente en cultivo como Fragaria x ananassa, o sea un híbrido de Fragaria chilensis x Fragaria virginiana (Franciosi et al, 1974).

Esta planta posee un rizoma cilíndrico y retorcido que se entierra verticalmente y del cual, a flor de tierra, nacen los hijos y los estolones que emiten raíces. Las hojas son compuestas de tres foliolos ovales, de bordes aserrados y de cobertura pilosa.

"La flor está dispuesta en corimbos, lleva largos pedúnculos pilosos y consta de un cáliz de cinco sépalos; una corola de cinco pétalos blancos y numerosos estambres amarillos insertados en los contornos de un receptáculo convexo, conteniendo numerosos pistilos. Lo que comúnmente se llama fruto no es otra cosa que el receptáculo floral que se ha hecho carnosos. En botánica se llama corpóforo y lo que vulgarmente se considera como semillas son los frutos, llamados en botánica aquenios" (Franciosi et al, 1974).

## 2. Clima

La fresa, es una de las especies frutales más ampliamente difundidas en el mundo entero, tanto a nivel comercial como artesanal. Debido a las diferencias climáticas propias de un área determinada, el comportamiento de una variedad es diferente de acuerdo a la localidad.

En este sentido, los factores climáticos de mayor influencia en el desarrollo vegetativo, la producción y calidad de fruta de una variedad, son el fotoperiodo, la temperatura y altitud (Franciosi et al, 1974). Existen variedades que soportan bajas temperaturas lo mismo que fuertes calores, como las usadas en Florida, Estados Unidos. En Centro América, los mejores fresales se han logrado a elevaciones que van desde los 800 a 2500 msnm (Atlee y Camargo, 1973).

La fresa es un cultivo de zonas templadas a frías. En Guatemala, se la cultiva desde los 1000 a 2500 msnm (Atlee y Camargo, 1969). En España, desde los 100 a los 700 msnm y en el Ecuador a una altitud de 2000 a 2800 msnm. Este rango de altitudes se debe a las diferentes latitudes de estos países, pues las condiciones de frío están ligadas con la altitud (Mortensen y Bullard, 1964).

La temperatura óptima para este cultivo es de 15 a 20° C. Los requerimientos de humedad son de 600 mm de agua bien distribuidos durante todo el año. De no existir éstas

condiciones se deberán realizar riegos, lo cual es muy importante en la fase de vivero para desarrollo de plantas vigorosas (Juscafresa, 1969).

### 3. Producción

#### a. Selección del terreno.

La fresa tiene una alta adaptabilidad a la naturaleza del suelo, pero se obtienen los mejores resultados en suelo arenoso o franco arenoso, con buena cantidad de materia orgánica, bien drenado, con pH de 5.5 a 7.5. Puede soportar suelos de naturaleza ácida y no resiste la salinidad (Darrow, 1963).

#### b. Preparación del suelo.

En caso de un suelo compactado por pisoteo se recomienda darle un pasada con subsolador y, luego, otra con un arado para una buena roturación del terreno; posteriormente, y dependiendo de la factibilidad económica, se procede a una fumigación del terreno con productos como bromuro de metilo; ésta práctica tiene el objeto de evitar el llamado "cansancio" del terreno que se debe a los efectos causados por un exceso de microorganismos, (Juscafresa, 1969). Con el bromuro de metilo se consigue eliminar la

BIBLIOTECA WILSON POPENOR  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 98  
TEGUCIGALPA HONDURAS

acción excesiva de estos microorganismos .

Una vez realizadas las prácticas anteriores, se ejecuta el surcado del terreno de manera mecánica; sobre los surcos se procede a transplantar los hijuelos de fresa. Algo muy importante es que al momento del transplante las raíces de las plantulas no deben ser dobladas (Juscafresa, 1969), ya que pierden su funcionalidad; en casos en que la raíz sea muy larga es preferible podarla para evitar daños de esta naturaleza (Franciosi et al, 1974).

c. Plantación.

Existen varias opciones para establecer una plantación de fresa: Pueden ser camas de una, dos y tres hileras; las distancias entre el centro de la cama y la siguiente es de 90 a 110 cm y la forma más común de siembra es en doble hilera. Atlee y Camargo (1973), recomiendan que para este método se hagan camas que midan 110 cm de centro a centro, las plantas se ubican en tresbolillo a 30 cm entre si. Similar recomendación se tiene de Franciosi et al. (1974) quienes recomiendan 70-100 cm entre camas y 20-30 cm entre plantas, con una superficie de cama útil de 30-50 cm; después del transplante se procede a colocar el mulch del tipo que se haya elegido.

d. Prácticas culturales.

-Fertilización: en esta fase, los resultados de un análisis de suelo son determinantes para determinar cantidad y disponibilidad de los nutrimentos. Con base en lo anterior se pueden seguir las recomendaciones técnicas sobre fertilización de algunas publicaciones. Así, Franciosi et al. (1974) indican que la adición puede estar entre 50 y 75 kg por ha de N inorgánico, fraccionado en dos o tres aplicaciones, cada cuatro meses después del transplante. Las recomendaciones para fósforo son de 30 a 60 Kg de  $P_2O_5$  por ha y 20 a 40 kg de  $K_2O$  por ha.

-Control de malezas: se hace a mano o mecánicamente, con azadón o cuchillos especiales o con el uso de distintos tipos de herbicidas específicos para fresa.

-Riego: La planta de fresa tiene un sistema radical bastante superficial (15 - 30 cm); esto implica el regar en forma ligera pero frecuente, sobre todo en suelos sueltos que son los más recomendables para el cultivo. La frecuencia está determinada por las condiciones climáticas, el tipo de suelo y tamaño de la planta (Franciosi et al, 1974).

B. GENERALIDADES SOBRE COBERTURAS (MULCH).

Las coberturas del suelo pueden ser de varios tipos entre

las que se pueden mencionar la cobertura viva y las inertes; de estas últimas existen las que provienen de materia orgánica y las sintéticas.

1. Cobertura viva .- Se puede definir como "una técnica de producción en la cual un cultivo es plantado directamente sobre un cultivo de cobertura ya establecido" (Akabundu, 1980), Bajo muchas condiciones, la cobertura o mulch vivo puede ser una técnica más efectiva que los métodos tradicionales para producir cosechas de calidad y sostener altos rendimientos durante varios años (Cook, 1982; Akabundu, 1980).

Este tipo de cobertura es una buena opción para un correcto manejo del suelo, pues elimina a las malezas que de otra forma se tendrían que controlar con métodos como la aplicación de herbicidas lo que tiene algunos problemas como son los altos costos de los químicos y los residuos que se van acumulando, que representan en cierta medida un peligro de tipo ecológico. Además de lo anterior se debe considerar que un suelo descubierto es susceptible a la erosión causada por el viento y el agua (Newenhouse y Malcolm, 1989), además plantas sin algún tipo de cobertura sufren por las grandes fluctuaciones en la temperatura del suelo (Marlatt, 1961).

2. Coberturas inertes de material orgánico .- Aquí se diferencia entre las que son provenientes de materia orgánica y las artificiales de polietileno.

Según Trocme y Gras (1972) una cobertura inerte es "toda

aportación de materia orgánica a la superficie del suelo, a excepción la procedente de plantas vivas (abonos verdes y encespedados)". La eliminación de malezas puede lograrse recubriendo el suelo de manera permanente, lo cual influye, además en la economía hídrica, así como en las propiedades físicas y químicas del suelo al aportar materia orgánica y liberar parte de los nutrimentos que la componen a medida que se van descomponiendo sobre el suelo con el paso del tiempo.

Trocme y Gras (1972) citan a Greenham que afirmó en 1962 que esta cubiertas actúan como una válvula que permite la penetración del agua, oponiéndose a su pérdida por evaporación directa, al evitar un calentamiento excesivo y directo de la superficie del suelo.

Como ventajas de este tipo de cubierta, citadas por los mismos autores, se pueden anotar la disminución de la evaporación y escorrentía que hace posible que una misma cantidad de agua humedezca mayor espesor de suelo. Además de su efecto favorable sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, el mulch puede contribuir a eliminar malezas.

Como desventajas, Trocme y Gras (1972), anotan que en un suelo con mal drenaje el mulch agrava la tendencia natural hacia una deficiente aireación, por reducir la evaporación y escorrentía. La descomposición del material obliga a reponerlo periódicamente con material fresco. Las cubiertas aumentan el riesgo de heladas al impedir la irradiación del calor desde el

suelo al aire y pueden ser ineficaces para controlar el crecimiento de ciertos tipos de malezas, favoreciendo muchas veces la proliferación de roedores.

3. Coberturas inertes de polietileno .- Principalmente existen dos tipos de cubiertas de polietileno que son el transparente y el negro; según Franciosi et al (1974), el objetivo del plástico transparente es mantener el suelo a temperatura más elevada y permitir mayor actividad de las plantas durante períodos fríos y días cortos. Por el contrario, el polietileno negro no produce este efecto en la forma tan marcada como el anterior, pero a cambio se consigue un buen control de malezas. Ambos tipos de plástico, tienen en común que en casos de plantas que dan frutos cerca del suelo como la fresa, los protege de entrar en contacto directo con este y ensuciarse o dañarse por exceso de humedad.

#### C. EL MULCH EN EL CULTIVO DE FRESA.

Para Atlee y Camargo (1973) el uso de mulch en fresa es importante para conservar la humedad, evitar el crecimiento de malas hierbas y prevenir la pudrición de la fruta. Ellos sugieren realizar un "mulching" alrededor de las plantas con paja u otro material inerte, además cubriendo todo el tablón con una capa de una pulgada de grueso, teniendo cuidado de no cubrir las matas de fresa, ni dejar material que pueda tapar el canal de riego.

Fournier (1982), en la isla de La Réunion, comparó coberturas de bagazo y de plástico negro con un testigo sin cobertura en el cultivo de fresa y encontró que el tratamiento de cubierta de plástico dio una mayor cosecha que el bagazo y el doble de rendimiento que el testigo. Además recalca que se ahorró en deshierbos al controlar malezas y los frutos se mantuvieron limpios. No encontró diferencias significativas entre los tratamientos en lo que se refiere a peso de fruta y porcentaje de frutos comercializables, que fue de un 96%.

Atlee y Camargo (1973), indican que el uso de polietileno negro en Guatemala puede ser más útil que el transparente pues resiste mucho más tiempo expuesto al sol, aunque resulta un poco más caro,

Franciosi et al (1974) afirman que el empleo de una cobertura de polietileno transparente tiene por objeto aumentar los volúmenes de cosecha total, así como el incremento de los volúmenes iniciales al comienzo de recolección. Con el uso del plástico transparente se logra un aumento de temperatura en el suelo con relación al ambiente externo, consiguiendo que haya una mayor actividad de las plantas en períodos fríos, adelantando así la cosecha. Ellos recomiendan una fumigación del suelo para evitar el crecimiento de malezas bajo el plástico, donde sería muy difícil su combate.

Últimamente se han desarrollado nuevos tipos de plástico que combinan las características del transparente y el negro

en cuanto a calentamiento del suelo y control de malezas respectivamente, se trata de plásticos de longitud de onda selectiva, Loy (1991), afirma que estos nuevos "híbridos" plásticos bloquean la mayor parte de la radiación fotosintéticamente activa y dejan pasar la mayoría de la radiación solar infrarroja.

Para Leñano (1980), la conveniencia de usar o no "mulching" y de que tipo, debe ser evaluada a base del costo y de las ventajas conseguidas; evitar crecimiento de malezas, limitar la pérdida de humedad y mantener limpio el fruto. También afirma que con el uso de polietileno es posible cierta precocidad en la maduración del fruto, recomendando además aplicarlo en el momento de hacer la plantación y no durante el cultivo.

Vaughn, et al (1954), indican que el uso de cobertura de aserrín causó un incremento significativo en la incidencia de una enfermedad conocida como "red steele". Este fenómeno fue aparentemente debido a la baja temperatura y alta humedad del suelo encontradas bajo la cobertura de aserrín.

BIBLIOTECA WILSON POPENOE  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 95  
TEGUGIGALPA HONDURAS

### III. MATERIALES Y METODOS

#### A. DESCRIPCION DEL AREA DE EXPERIMENTACION

##### 1. Ubicación geográfica.

El Cerro Uyuca está ubicado entre los 14° 00' 11" y los 14° 01' 49" N y entre los 87° 01' 40" y los 87° 05' 00" W, Departamento de Francisco Morazán, Honduras, Centro América (Agudelo, 1988).

##### 2. Características generales.

El sitio objeto de estudio se encuentra a 1800 msnm aproximadamente; en términos ecológicos, se clasifica como Bosque muy húmedo montano bajo sub-tropical (Agudelo, 1988). En éste ecosistema la temperatura media anual varía entre 12°C y más o menos 18°C. La precipitación promedio total anual oscila entre 2000 mm y 4000 mm, con registros locales de 2050 mm. (Agudelo et al, 1981).

##### 3. Suelos.

El área tiene suelos relativamente drenados, con permeabilidad moderada, y ácidos (pH 5.5 en promedio); pertenecen al grupo de los eutoprets y údicos, es decir, son suelos húmedos. Geológicamente están compuestos de Ignimbritas, basaltos y ceniza volcánica (S.M.S.S., 1975), ya que el Monte Uyuca fue un volcán durante el período terciario (miocenio); por ello, sus suelos son depósitos de ceniza

volcánica (Howel y Mc Birney, 1969).

Tales suelos son del tipo inseptisoles, los cuales en su parte superior (0 a 30 cm) son franco limosos, continuando con los horizontes subyacentes (30 a 60 cm) de tipo franco arcilloso, y por último desde los 60 cm en adelante el suelo está compuesto de arcilla. Estos suelos son muy profundos por ser acumulaciones de ceniza volcánica, pero no se los puede considerar suelos agrícolas sino forestales, pues están en constante reciclaje entre los residuos de las hojas de árboles y lo que los mismos árboles consumen. A pesar de ser profundos los perfiles inferiores son arcillosos, aunque cabe recalcar que por el alto contenido de materia orgánica en la superficie, es posible que algunos cultivos hortícolas que tengan raíces poco profundas, como la fresa, se puedan dar bien ahí, ya que además del suelo está favorecido con las condiciones climáticas favorables como el clima templado y precipitación constante, <sup>1</sup>(Rosales, 1993).

#### B. DESCRIPCION DEL ENSAYO

El experimento se llevó a cabo entre los meses de julio de 1992 y marzo de 1993. El 20 de julio de 1992 se realizó el transplante de los hijuelos; el 20 de agosto se colocó las diferentes coberturas que se habían incluido como parte de los tratamientos. La cosecha se hizo en el período comprendido

---

<sup>1</sup>Ing. Manuel Rosales en comunicación personal.

entre el 18 de noviembre de 1992 hasta el 2 de abril de 1993, a intervalos de una recolección por semana.

El cultivar evaluado fue 'Chandler', híbrido perteneciente al grupo de las fresas californianas. Los tratamientos usados fueron los siguientes:

Tratamiento 1: Cobertura de polietileno transparente.

Tratamiento 2: Cobertura de polietileno negro.

Tratamiento 3: Cobertura de agujas de pino.

Tratamiento 4: Testigo. Sin ningún tipo de cobertura.

El área total donde se desarrolló el experimento fue de 150 m<sup>2</sup>, incluyendo las cuatro repeticiones, que dieron 16 parcelas y las calles necesarias para la movilización dentro del área de investigación.

La preparación del terreno se realizó manualmente utilizando azadones. Se levantaron los camellones dejando un distanciamiento de 90 cm entre ellos. El área experimental neta fue de 112 m<sup>2</sup>. En total se hicieron tres camellones por parcela; cada camellón tenía 40 cm de ancho y 2,5 m de largo, lo que dio bloques con un área neta de 22,5 m<sup>2</sup>, tres camellones por parcela de 48 plantas cada una; para la toma de datos de utilizaron todas las plantas de la parcela.

El Uyuca por ser reserva ecológica y proveedora del agua potable para el valle, tiene prohibido el uso de cualquier clase de productos químicos al suelo y plantas, por lo que no se usó ningún tipo de pesticidas ni fertilizantes en el manejo

del cultivo.

El transplante se llevó a cabo el 21 de julio de 1992 utilizando hijuelos de fresa 'Chandler' traídos de Sigüatepeque, Honduras. Se utilizaron 48 plantas por cama con un total de 768 hijuelos para todo el experimento. No se realizó replantación.

El día 1º de septiembre de 1992 se colocaron los diferentes tipos de cobertura, durante el período comprendido entre el transplante y la colocación de las coberturas se realizaron deshierbos manuales cada dos semanas. Los diferentes tipos de cobertura se colocaron de la siguiente manera:

Los tratamientos que usaron cobertura de polietileno eran de dos tipos: negro y transparente. Primero se cortaron los trozos de polietileno a la medida de la parcela, después se les hizo una pequeña incisión en cruz por donde debía pasar la planta, luego se tendió el plástico sobre el camellón y se procedió a pasar las plantas por cada corte, después se aporcó el plástico en los costados y se puso algunas paladas de tierra encima para darle estabilidad a la cobertura para que no se volara o levantara con el viento.

El tratamiento que consistió en cobertura en base a agujas de pino se hizo usando agujas recolectadas en los alrededores del terreno donde había grandes cantidades de árboles de pino, se juntaron tanto agujas frescas como secas que fueron esparcidas alrededor de la planta, debajo de las

hojas y sobre todo el resto de la cama, tratando de no dejar espacios sin cubrir.

Como criterio para cosechar se tomó aquellas fresas que tuvieran al menos la mitad del fruto de color rojo, sin importar su apariencia, pues después de pesado y contabilizado el total de frutos cosechados, se procedió a seleccionarlos en base a su forma, condición y tamaño. se contó y pesó el total de frutos dañados o no comerciables, luego de esto se clasificó el tipo de daño: daño por hongos, daño por roedores, daño por insectos, frutos deformes, ya sean mal polinizados o muy pequeños.

Durante la primera época de fructificación el principal problema fue el continuo ataque de un roedor, el cual se comía los frutos maduros, como no se podía atender contra la fauna de esa zona, se levantó una cerca de malla de alambre recubierta por una lámina de polietileno transparente grueso, la malla tenía una altura de 1,50 m y el plástico exterior se elevó 50 cm; con esto se solucionó el problema

No hubo plagas ni enfermedades que causaran daño significativo, sin embargo cabe resaltar que una parte de la cosecha de cada parcela se observó cierto daño en el fruto por perforación de insectos. Además, en los casos en que la fresa estuvo en contacto con agua empozada en los plásticos o sobre terreno muy húmedo, el fruto fue atacado por hongos.

Durante el período de cosecha se evaluaron los siguientes parámetros:

**1. Rendimiento:**

Se tomó rendimiento por parcela pesando todos los frutos de cada una. Además se pesó por separado los frutos que estaban dañados. Esto se dividió entre el número de plantas para obtener el rendimiento por planta.

**2. Número de frutos**

Se contó el total de frutos dañados y frutos en buen estado. También se hizo el cálculo por planta de acuerdo al número de plantas por parcela.

**3. Tamaño:**

Los frutos demasiado pequeños fueron desechados. El tamaño se expresó como peso promedio de cada fruto al dividir peso total entre número de frutos.

**4. Tipo de daño:**

Según el daño que presentaran los frutos, éstos se clasificaron en:

- Daño por hongos
- Daño por insectos
- Daño por animales

**5. Forma:**

Según su forma se clasificaron en:

- Frutos normales
- Frutos anormales

Los frutos que se consideraron como anormales, eran los que debido a una polinización incompleta se desarrollaron de una manera deforme.

El diseño experimental usado fue de bloques completos al

azar, los tratamientos se ordenaron al azar en los bloques que fueron cuatro. Para la comparación entre medias de los tratamientos se utilizó la prueba de separación de medias de Duncan.

Las fuentes de variación y grados de libertad se presentan en el siguiente cuadro:

<u>F.V.</u>	<u>g.l.</u>
Bloques	3
Tratamientos	3
Error	<u>9</u>
<b>Total</b>	<b>15</b>

Se realizaron análisis de varianza para las siguientes variables cuantitativas: rendimiento total o bruto, rendimiento neto, rendimiento temprano (Los tres primeros meses de cosecha), peso de frutos dañados, número total de frutos, número de frutos en buen estado.

Las variables cualitativas como forma y condición, fueron analizadas en base a número de frutos dañados y peso promedio de fruto por tratamiento y también se los sometió a análisis de varianza.

Por último, también se analizaron los siguientes resultados a nivel de planta: número de frutos y rendimiento.

Para las variables que resultaron significativas, se hicieron separaciones de medias mediante el método de Duncan,

con el objeto de ver cuales fueron los tratamientos que dieron un mayor valor y entre cuales no hubo diferencia.

BIBLIOTECA WILSON POPENOS  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 02  
TEGUCIGALPA HONDURAS

#### IV. RESULTADOS

Los resultados de los análisis de varianza realizados dieron diferencias altamente significativas entre tratamientos para peso promedio de fruto y significativas para peso de frutos dañados y número de frutos dañados. Para las otras variables como rendimiento total por parcela, rendimiento temprano (de los tres primeros meses de cosecha), peso de frutos en buen estado, peso de frutos dañados, número de frutos totales, número de frutos dañados y en buen estado, no hubo diferencias significativas entre tratamientos. Los datos obtenidos de rendimiento y número de frutos por planta tampoco dieron diferencias significativas.

Las medias de las variables cuantitativas para cada tratamiento, se muestran en el Cuadro 1, y los resultados de éstas para los tratamientos y las cuatro repeticiones se muestran en los anexos 1 al 8.

Los coeficientes de variación observados en los análisis de varianza, oscilaron entre 3,11% y 16.83%, lo cual indica que son resultados confiables para el tipo de experimento realizado.

Para el peso promedio de fruto por tratamiento, los resultados de la prueba de Duncan al 1% indicaron que el tratamiento con plástico negro fue el que dio mayor peso

promedio de fruta, resultando significativamente superior al testigo y a la cobertura con aguja de pino. El plástico negro no tuvo diferencias con el plástico transparente. El tratamiento con plástico transparente tuvo diferencia significativa con el testigo, pero no con las agujas de pino. Entre el testigo y las agujas de pino no se observaron diferencias significativas (Cuadro 2).

Los resultados de la prueba de Duncan al 1% para el peso de frutos dañados mostraron que no hubo diferencias significativas entre el plástico transparente, hojas de pino y testigo. El plástico negro no superó estadísticamente al transparente y al testigo, pero sí a las agujas de pino que fue el que mostró la mayor cantidad de frutos dañados y el plástico negro, la menor (Cuadro 3).

La separación de medias para número de frutos dañados dio una alta correlación con el peso de los mismos, por esta razón los resultados fueron iguales en cuanto al orden y diferencias entre las medias de los tratamientos (cuadro 4).

También se analizó el control de malezas que se logró con los respectivos tratamientos, estos no se analizaron estadísticamente pues se tomó más como una característica cualitativa que cuantitativa. Se clasificó el control como bueno, intermedio, regular y malo; en el experimento se determinó que el mejor control se obtuvo con el plástico negro, seguido de la cobertura con agujas de pino, en tercer lugar quedó el testigo y finalmente el plástico transparente

(Cuadro 5). Esto indudablemente se debe a que como no se hizo una fumigación del suelo previa a la plantación, ni se utilizó un herbicida pre-emergente, bajo el plástico transparente las malezas tuvieron mejores condiciones de humedad y temperatura (efecto invernadero) que el mismo testigo, por lo que este tratamiento tuvo más malezas. Esta puede ser una seria desventaja de este plástico si su uso no se acompaña de un control preventivo de malezas como se hace en California, donde se fumiga el suelo anualmente. El plástico negro y la agujas de pino dieron un mejor control de malezas por su efecto sombreador, absoluto o parcial respectivamente.

**CUADRO 1.** Medias de las variables cuantitativas para los cuatro tratamientos.

Resultados por parcela	Plast. Transp.	Plast. Negro	Aguja de pino	Testigo
Rendimiento Total	3321.21	3040.29	3267.48	3120.00
Rendimiento temprano	2002.50	1837.75	2036.25	1967.50
Frutos Malos (g)	768.50	600.00	887.00	733.50
Frutos Buenos (g)	2045.25	1991.50	1764.25	1877.75
No. Frutos Total	477.25	416.50	511.75	467.50
No. Frutos Buenos	306.75	282.25	301.50	297.25
No. Frutos Malos	170.50	134.25	210.25	170.25
No. Frutos/planta	12.57	12.46	11.74	11.90
Peso Prom./Fruto	6.150	6.455	5.465	5.845
Rdto Prom/Planta	87.477	89.612	75.115	79.333

**Cuadro 2.** Peso promedio de fruto para los cuatro tratamientos, ordenados de acuerdo a la prueba Duncan al 1%\*

Tratamiento	Peso promedio/fruto
Plástico negro	6.455 A
Plástico transparente	6.150 A B
Testigo	5.845 B C
Aguja de pino	5.465 C

\*Medias con la misma letra no presentan diferencia significativa.

**Cuadro 3.** Pesos de frutos dañados por parcela para los cuatro tratamientos, ordenados de acuerdo a la prueba de Duncan al 1%.

Tratamientos	Peso frutos dañados (g)
Aguja de pino	887.0 A
Plástico transparente	768.5 A B
Testigo	733.5 A B
Plástico negro	600.0 B

**Cuadro 4.** Medias del número de frutos dañados por parcela para los cuatro tratamientos, ordenados de acuerdo a la prueba de Duncan al 1%.

Tratamientos	Total de frutos/parcela
Aguja de pino	210.3 A
Plástico transparente	170.5 A B
Testigo	170.3 A B
Plástico negro	134.3 B

**Cuadro 5.** Control de malezas logrado por los distintos tratamientos.

Tratamientos	Control de malezas
2	Bueno
3	Intermedio
4	Regular
1	Malo

## V. DISCUSION

Los resultados del experimento indican que los diferentes tipos de cobertura afectaron significativamente el tamaño de los frutos en general y la cantidad de frutos dañados.

La cantidad de frutos dañados fue mayor en el tratamiento de agujas de pino, lo cual se puede explicar en base a que estas por ser material orgánico retienen humedad en ellas, propiciando que las fresas al estar en contacto directo con el mulch sean susceptibles a pudriciones causadas por hongos, esto coincide con lo que dicen Trocme y Gras en 1972 sobre las coberturas de origen orgánico, que hacen de válvula reguladora de la entrada y perdida de agua al retener humedad dentro de ellas mismas. Esta cobertura puede servir también como un lugar donde se esconden o viven insectos dañinos.

El tratamiento con polietileno negro fue el que dio menos cantidad de frutos malogrados. Esto resulta lógico pues la fresa creció sobre una superficie relativamente limpia, evitando contacto directo con tierra y humedad excesiva.

Hay que tomar en cuenta que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. El testigo en cifras fue superior al polietileno transparente, esto se puede explicar en base a las condiciones del suelo en el área del experimento, el cual tiene un excelente drenaje, textura

suelta que no forma barro y además ayudó el hecho que durante el tiempo del experimento no hubieron fuertes lluvias que contribuyeran a que el suelo se mantuviera constantemente húmedo. Con el polietileno transparente se puede explicar que resultó inferior al testigo en este aspecto, debido al crecimiento de malezas por debajo del plástico, hizo que este formara pliegues, donde se empozó agua y los frutos que estuvieron en contacto con esta se pudrieron. Se puede notar que tanto los plásticos como el testigo disminuyeron la cantidad de frutos dañados en relación al tratamiento con agujas de pino. Esto normalmente no sería el caso para un testigo en condiciones normales de lluvias y suelo, pero por lo expresado anteriormente el testigo fue superior a la aguja de pino.

Para el caso del peso promedio de fruto, los resultados indican que los tratamientos con polietileno fueron superiores a los demás, siendo de estos dos el mejor el plástico negro, aunque estadísticamente no hubo diferencias entre ambos, no así en relación con el testigo y la aguja de pino que fueron inferiores al plástico negro. Los mayores tamaños en los tratamientos con polietileno se deben a que estos hacen posible que las pérdidas de agua del suelo por evaporación sean reducidas de gran manera, como lo indican Franciosi et al (1974) lo que resulta en una mayor disponibilidad de agua para el crecimiento del fruto. Los resultados obtenidos en esta variable no coinciden con lo indicado por Fournier en 1982,

pues cuando él realizó pruebas con distintos tipos de cobertura, incluyendo plástico negro, no encontró diferencia significativa en los tamaños de frutos entre los tratamientos. Esto posiblemente porque el agua no fue un factor limitante para la planta, como si lo fue en este caso, en que todo el riego se baso en la precipitación pluvial y donde de la reducción de pérdida de agua del suelo, lograda vía los plásticos, resultó en un mayor peso de los frutos de las plantas bajo ciertos tratamientos.

Los rendimientos totales no fueron afectados por los tratamientos, pues no se encontró diferencias significativas entre los mismos, esto es probable que se deba a una serie de interacciones de distintos factores que beneficiaron en algunos aspectos a los distintos tratamientos, por ejemplo el beneficio del efecto de invernadero que provee el polietileno transparente a la raíz de la planta de fresa, quedó disminuido por el crecimiento de malezas, lo cual no sucedió en el caso del polietileno negro, pero a su vez tampoco hay el estímulo de calor a la parte radical; para el caso de las agujas de pino, éstas tenían la capacidad de retener buena humedad en el suelo y hacerla disponible para la planta a la vez que tenía un control medio de malezas. En el caso del testigo, este a pesar de tener alta competencia de malezas tenía la ventaja de que se lo podía desyerbar. En número total de frutos tampoco hubo diferencias significativas por las razones expuestas anteriormente, ya que el número total de frutos está direc-

tamente relacionada con el peso de estos.

Otras variables que se pueden discutir en conjunto son: número de frutos buenos y su respectivo peso; al ser analizadas resultaron sin diferencias significativas entre tratamientos. Este resultado es posible que sea efecto de los mismos factores que explican el porque no hubo diferencias significativas entre los rendimientos totales, pues el peso y número de frutos buenos son parte del rendimiento total de la planta y por lo tanto también los afectaron el hecho de que existan una serie de interacciones entre diferentes factores como efecto invernadero, crecimiento y control de malezas explicados anteriormente para explicar los resultados de los rendimientos totales.

El rendimiento temprano fue otra variable analizada estadísticamente, aquí se intentó determinar si en los tres primeros meses de producción del experimento se produjo algún efecto de precocidad en rendimiento, sobre todo en el caso del plástico transparente, el cual según Franciosi et al (1974), produce este efecto al permitir calentamiento en el suelo haciendo que se estimule la actividad radical como consecuencia de un efecto de invernadero tal como ocurre en California. Los resultados de este ensayo mostraron que no hubo ninguna diferencia significativa entre tratamientos, esto se puede explicar por el hecho de que el Uyuca tiene un ambiente de baja luminosidad por ser un bosque nuboso y aunque se consiga algo del efecto invernadero quizás no sea lo

suficiente como para hacer que la planta produzca precozmente pues la temperatura en el día es bastante alta para el suelo de todos los tratamientos por lo que el efecto invernadero se diluye o casi no es significativo, aparte de que la competencia con malezas puede haber mermado parte del efecto mencionado.

El control de malezas por los distintos tratamientos varió en cada uno, siendo el menos eficiente el plástico transparente; en el testigo se pudo realizar deshierbos, en cambio en el plástico transparente no fue posible hacerlo alrededor de las plantas pues el mismo plástico lo impedía. A esto se debe sumar el hecho de que las malezas que crecieron bajo el plástico transparente se beneficiaron con mejores condiciones de temperatura y humedad (Efecto invernadero) que las que tenían las que crecían en las parcelas testigo. En estos casos se debe aplicar herbicida pre-emergente o fumigar el suelo antes de colocar el plástico, lo cual no fue posible en el Uyuca por ser reserva ecológica, donde está vedada la aplicación de químicos de cualquier clase.

## VI CONCLUSIONES

1.- Los tratamientos no tuvieron influencia significativa sobre las siguientes variables:

- Rendimientos totales
- Rendimiento temprano
- Rendimiento de frutos comercializables
- Rendimiento por planta
- Número total de frutos
- Número de frutos comercializables
- Número de frutos por planta

2.- Con el uso de cobertura de polietileno negro se consiguió reducir el número de frutos dañados.

3.- La cobertura con hojas de pino provocó mayor cantidad de frutos dañados en ambientes demasiado húmedos.

4.- El polietileno negro fue el mejor tratamiento para controlar malezas.

5.- El polietileno negro incrementó el peso promedio de frutos.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Se debería seguir realizando ensayos de tipos de coberturas en el cultivo de la fresa, pero tratando de probar en otros agroecosistemas, donde no haya un ambiente tan restringido para el uso de productos químicos y probar con fertilizaciones químicas, uso de herbicidas, etc.
2. Se debería prolongar la duración del ensayo para que se coseche la totalidad de la producción del ciclo, pues quizás pueda haber cambios en los resultados.
3. Se debería probar con otros tipos de cobertura, como las desarrolladas últimamente que son fotoselectivas.
4. Es recomendable que junto con los rendimientos se haga un análisis de factibilidad económica, para que se determine la cobertura más recomendable desde los puntos de vista agronómico y económico.

## VIII. RESUMEN

El trabajo se realizó en el cerro Uyuca, a una altura de 1800 msnm. Se evaluaron tres tipos de coberturas y un testigo sin cobertura y su influencia sobre el comportamiento del cultivo de la fresa (Fragaria x ananassa). Se utilizó el cultivar 'Chandler', perteneciente al grupo de las variedades californianas.

Se usaron cuatro tratamientos de cobertura de suelo con cuatro réplicas de 48 plantas cada una. El diseño experimental usado fue un BCA. Los tratamientos fueron: Plástico transparente, Plástico negro, Agujas de pino y Testigo (Suelo descubierto).

No se utilizó ningún tipo de agroquímicos en el manejo del cultivo, pues el Uyuca es una reserva ecológica y por lo tanto está prohibida la utilización de éstos.

Las características evaluadas fueron: rendimientos totales, rendimiento temprano, rendimiento de frutos comercializables, rendimiento por planta, peso de frutos dañados, número total de frutos, número de frutos comercializables, número de frutos dañados, número de frutos por planta, peso promedio de frutos y control de malezas.

Solo se encontró diferencias significativas en peso y número de frutos dañados y peso promedio del fruto. En ambos

casos el plástico negro fue el que dio los mejores resultados. Para el resto de variables no se encontró diferencias estadísticas.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- AGUDELO, C.N., DIAZ ZELAYA, J. ABARCA, J. y HORBACZEWSKI, J.** 1981. Reserva forestal y botánica: Monte Uyuca. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 58p.
- \_\_\_\_\_. 1988. Plan de manejo para el bosque del Uyuca de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras: Primeros cinco años. Tesis Mag. Sc., Turrialba, C.R. UCR/CATIE. 327p.
- AKOBUNDU, I.O.** 1980. Live mulch: A new approach to weed control and crop production in the tropics. Proc. 1980 Brit. Crop Protect. Conf. Weeds. 1:377-382.
- ATLEE, C. y CAMARGO, S.** 1969. Producción de fresa en Guatemala. Proc. Trop. Región Amer. Soc. Hort. Sci. 13:46-51.
- COOK, T.** 1982. The potential of turf grasses as living mulches in cropping systems. In: J.C. Miller y S.M. Bell (Eds.). Proc. Crop Prod. using cover crops as living mulches. Oregon State Univ. pp 23-35.
- DARROW, G.M.** 1963. Strawberry culture: South atlantic and gulf coast regions. U.S.D.A. Farmers' Bulletin # 1026. pp 12-14.
- FOURNIER, R.P.** 1982. Experimentation fraisier à l'ile de La Reunion. Deuxième partie: Etude de quelques techniques culturales. Fruits. Vol. 37(10):609-615.
- FRANCIOSI, R., DUARTE, O., FIGUEROA, R. y MORIN, C.** 1974. Cultivo de la fresa en el Perú. Lima, Perú. Min. de Agric., Centro Reg. de Invest. Agraria, La Molina. Boletín Técnico #80. 35pp.
- HOWEL, W. and Mc BIRNEY, A.** 1969. Volcanic history of Honduras, Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, U.S.A. 210p.
- JUSCAFRESA, B.,** 1969, Como cultivar fresas, fresones y tomates. Ed. Aedos, Barcelona, España. pp 24-49.
- LEÑANO, F.** 1980. Hortalizas de fruto, manual de cultivo moderno. Ed. De Vecchi S.A. Barcelona, España. pp 158-159.

- LOY, B.** 1991. Match mulch to cropping system. Amer. Vegetable Grower. 39(12):14-16-38.
- MARLATT, W.E.** 1961. The interactions of microclimate, plant cover and soil moisture content affecting evapotranspiration rates. Colorado State Univ. Atmor. Sci. Tech. Paper 23.
- MORTENSEN, E. and BULLARD, E.** 1964. Strawberries. Handbook of tropical and subtropical horticulture. U.S.D.A. pp 93-95.
- NEWENHOUSE, A. MALCOLM, D.** 1989. Grass living mulch for strawberries. Amer. Soc. Hort. Sci. 114(6):859-862.
- SOIL MANAGEMENT SUPPORT SERVICES.** 1975, Soil Taxonomy. Trad: Walter Luzio. 1982. SMSS Technical Monograph # 5. AID, USA. 300p.
- TROCME, S. GRAS, R.** 1972. Suelo y fertilización en fruticultura. Trad. Juan Ignacio de la Vega. Segunda Ed. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. pp 158-161.
- VAUGHN, E., ROBERTS, N. and MELLETHIN, W.** 1954. The influence of sawdust and certain fertilizers elements on the incidence of red stele disease. Phytopathology. 44:601-603.

## X. ANEXOS

ANEXO 1. Resultados del rendimiento total en gr para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	1553.3	1515.5	1442.2	1393.3	1476.08
2	1213.8	1797.8	1257.8	1135.6	1351.25
3	1491.1	1302.2	1548.9	1466.7	1452.23
4	1206.7	1604.4	1491.1	1244.4	1386.65

ANEXO 2. Resultados del rendimiento temprano en gr para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	2215	1805	1900	2090	2002.5
2	1661	2300	1610	1780	1837.75
3	2170	1925	2120	1930	2036.25
4	1805	2035	2165	1865	1967.5

ANEXO 3. Resultados de los pesos de frutos malogrados en gr para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep, I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	382.2	342.2	368.9	272.9	341.55
2	253.3	320.9	240.9	251.6	266.68
3	375.1	355.1	486.7	360.0	394.23
4	282.2	331.6	390.2	300.0	326.00

ANEXO 4. Resultados de los pesos de frutos comercializables en gr para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	893.3	984.4	886.7	871.6	909.00
2	758.2	1248.0	839.1	695.1	885.10
3	744.9	698.2	826.7	866.7	784.13
4	715.6	988.4	898.7	735.6	834.58

ANEXO 5. Resultados del número total de frutos para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	494	502	480	433	477.25
2	363	572	375	356	416.50
3	544	444	555	504	511.75
4	414	539	503	414	467.50

ANEXO 6. Resultados del número de frutos comercializables para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	298	333	298	298	306.75
2	257	382	257	233	282.25
3	319	262	305	320	301.50
4	256	348	320	265	297.25

ANEXO 7. Resultados del número de frutos malogrados para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	196	169	182	135	170.50
2	106	190	118	123	134.25
3	225	182	250	184	210.25
4	158	191	183	149	170.25

ANEXO 8. Resultados de los pesos promedio por fruto en gr para los cuatro tratamientos, y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	6.14	6.15	6.09	6.22	6.150
2	6.49	6.29	6.65	6.39	6.455
3	5.00	5.47	5.60	5.79	5.465
4	5.81	5.77	5.98	5.82	5.845

ANEXO 9. Resultados del número de frutos por planta para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	13.35	13.21	12.31	11.39	12.565
2	11.71	15.46	10.42	11.48	12.267
3	12.09	12.33	12.07	10.50	11.747
4	12.55	11.72	13.24	10.10	11.903

ANEXO 10. Resultados de los rendimientos por planta en gr para los cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Trat.	Rep. I	Rep. II	Rep. III	Rep. IV	Promedio
1	94.46	89.74	83.21	82.50	87.477
2	88.10	109.32	78.61	82.42	89.612
3	74.56	81.39	75.76	68.75	75.115
4	82.27	78.48	88.29	68.29	79.333

**DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR**

NOMBRE: FAUSTO ENRIQUE MARIN RODRIGUEZ

LUGAR DE NACIMIENTO: SANTIAGO DE GUAYAQUIL, ECUADOR

FECHA DE NACIMIENTO: 27 DE SEPTIEMBRE DE 1970

NACIONALIDAD: ECUATORIANO

EDUCACION:

PRIMARIA: ESCUELA ESPIRITU SANTO

SECUNDARIA: COLEGIO JAVIER

TITULO RECIBIDO: BACHILLER EN CIENCIAS  
Y LETRAS

SUPERIOR: ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

TITULO RECIBIDO: AGRONOMO (DICIEMBRE/1991)

INGENIERO AGRONOMO (MAYO/1993)