



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



EFFECTO DE TRES NIVELES DE CASCARILLA DE ARROZ COMO COBERTURA EN TERRAZAS DE BANCO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULANTRO (Coryandrum sativum), EN LAMAS.

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER :**

**WELLINTONG HIDALGO VARGAS**

**TARAPOTO – PERU**

2 003

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL  
AREA DE SUELOS Y CULTIVOS**

**EFFECTO DE TRES NIVELES DE CASCARILLA DE ARROZ COMO  
COBERTURA EN TERRAZAS DE BANCO SOBRE EL RENDIMIENTO  
DEL CULANTRO (Coryandrum sativum), EN LAMAS.**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE :**

**INGENIERO AGRONOMO**


**PRESENTADA POR:**

**WELLINTONG HIDALGO VARGAS**

**COMISION DE JURADO**

  
-----  
ING. JULIO A. RIOS RAMIREZ  
PRESIDENTE

  
-----  
ING° CESAR E. CHAPPA SANTAMARIA  
MIEMBRO

  
-----  
ING. ALFREDO SOLÓRZANO HOFFMAN  
MIEMBRO

  
-----  
ING°. VICTOR CHÁVEZ CANAL  
ASESOR

**DEDICATORIAS**

A mis Padres :

*PEDRO IGNACIO Y CIDLIA.*

Con Amor y cariño a mi querida Esposa

*ADELA DEL ROSARIO.*

A mis queridas Hijas

*KAROLAYN OLENKA y*

*XIMENA DANUZKA.*

A mis Hermanos : *GLACIRA, MARIVI,*

*PILAR, ROSSANA y CINTIA.*

## **AGRADECIMIENTOS**

- Al Ing° **VICTOR CHAVEZ CANAL**, Asesor del presente trabajo.
  
- Al Ing° **JORGE LUIS PELAEZ RIVERA Y SEÑORA**.
  
- AL Ing° **ORLANDO RIOS RAMIREZ**
  
- Al Ing° **JUAN IBÁÑEZ GARCIA**
  
- Al Ing° **FREDDY RIOS VARGAS**.
  
- Al Ing° **LEONARDO HIDALGO VIGIL**
  
- Al Ing° **RICHARD MONZÓN MOZOMBITE**

**CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>I.- INTRODUCCION</b>	1
<b>II.- OBJETIVOS</b>	2
<b>III.- REVISION BIBLIOGRAFICA</b>	3
3.1. Uso de Cobertura Muerta (Mulch)	3
3.2. Requisitos de Clima y Suelo para el cultivo de culantro	6
3.3. Temperatura y Humedad del Suelo	7
3.4. La Cascarilla de arroz	8
<b>IV.- MATERIALES Y METODOS</b>	12
4.1. Materiales	12
4.2. Metodología	14
<b>V.- RESULTADOS</b>	20
<b>VI.- DISCUSION</b>	28
<b>VII.- CONCLUSIONES</b>	38
<b>VIII.- RECOMENDACIONES</b>	41
<b>IX.- RESUMEN</b>	42
SUMMARY	43
<b>X.- BIBLIOGRAFIA</b>	44
ANEXOS	46

## **I. INTRODUCCION:**

El consumo de las hortalizas es importante como complemento de la alimentación humana; además, constituye una fuente de vitaminas y minerales.

Las necesidades de las grandes urbes no pueden ser cubiertas por los huertos familiares y exigen explotaciones planificadas de producción.

Existen las condiciones ambientales favorables en nuestra región para el cultivo de hortalizas y demanda por parte del poblador; prueba de ello es que cada día es más exigente, en calidad y condiciones sanitarias en estos productos alimenticios.

La presencia de malezas es cada vez más aguda y preocupante por la competencia con el cultivo en luz, agua y nutrientes y por tener un clima favorable, en la actualidad el control de éstas se realizan mediante la aplicación de productos químicos que vienen destruyendo nuestro ecosistema.

**II. OBJETIVOS:**

- 1.- **Evaluar el nivel más apropiado de cobertura del suelo utilizando cascarilla de arroz en el rendimiento de Culantro.**
  
- 2.- **Determinar la relación Costo - Beneficio de los tratamientos.**



### III. REVISION BIBLIOGRAFICA:

No se cuenta con bibliografía y estadística al respecto, en la Región se realiza generalmente a nivel de huerto; además, por ser un tema nuevo dentro en la investigación de cobertura en culantro.

#### 3.1. USO DE COBERTURA MUERTA O "MULCH"

**SALITI Y SCHUBART 1 982**, manifiestan que el uso de coberturas (mulches) como práctica agronómica para cultivos anuales en el trópico húmedo permite conservar la humedad del suelo, controlar las malezas, reducir la compactación, disminuir la temperatura e incrementar la tasa de infiltración del agua en el suelo. Por otro lado, tiene también desventajas durante el período de intensas lluvias por la humedad del suelo permanece cerca del punto de saturación ocasionando problemas de acame, así como un medio ambiente favorable para la proliferación de enfermedades.

**NAVARRO 1 990**, reporta que la influencia del mulch ha sido decisiva para una mayor acumulación de humedad en el suelo, especialmente en los tres períodos de mayor necesidad de agua por la planta.

Es notoria la asimilación por la planta y el acortamiento de abonamiento interaccionada, siendo el potasio individualmente el de mayor influencia debido al mulch.

**CHAPPA 1 989**, indica que la aplicación de mulch como práctica de conservación nos permite disminuir notablemente la pérdida de suelo por evaporación, permite una mayor actividad biológica, especialmente de las lombrices de tierra mejorando las condiciones físicas del suelo.

La **REVISTA DEL AGRO 1 994**, indicó que es necesario mantener sobre la superficie una capa de material vegetal seco, con lo que se logra la protección del suelo contra el impacto directo de las lluvias erosivas.

También se logra el aumento de la absorción del agua de lluvia o de riego por el suelo, se mantiene relativamente fresco y húmedo, así como una reserva favorable de humus en el suelo.

**MOLINA 1 989**, menciona que un suelo cubierto por esta capa muerta o "mulch" se presenta más húmeda y "blando", aún después de dos meses de sequía, mientras que en los campos vecinos, donde la paja fue quemada, el suelo estaba seco y rajado.

La cobertura muerta aumentó sustancialmente la cosecha por que protegió la superficie del suelo y lo mantuvo "abierto" para el aire y el agua.

El mulch o cubierta muerta es una protección excelente de la superficie del campo en suelos desprotegidos, donde la infiltración de agua es pequeña, la pérdida de tierra por erosión es grande. Pero donde la infiltración de agua es buena, la pérdida de tierra es insignificante. En todos los casos se desea la protección del suelo contra el impacto de las lluvias, y una mejor infiltración del agua.

**ALTIERI 1 984**, menciona que un sistema de mulch puede ser una manera económica para que los productores de hortalizas disminuyan la erosión del suelo, aumenten la materia orgánica y mantengan rendimientos compatibles con los sistemas convencionales.

Los investigadores de Rodale, experimentaron con el cultivo de hortalizas en siembras existentes de trébol y pasto. Los tratamientos consistían en sembrados de trébol rojo, sembrados de pasto azul y franjas completamente labradas. Usando un rotovator se prepararon franjas de 0,50 m. de ancho. Cada franja de tratamiento recibió 15 cm. de paja de alfalfa molida, o se cubrió con mulch negro de polietileno. El mulch quedó sin tocar durante una semana de modo que pudiera hacer retroceder significativamente la capa de pasto o trébol existente sin labrar.

Los datos de producción demostraron, que los tomates cultivados en franjas de pasto bajo un mulch produjeron más frutos que los cultivados en un campo labrado típico libre de vegetación. El rendimiento fue de 16% más alto, bajo mulch de alfalfa, que bajo mulch plástico en las franjas sembradas de pasto y trébol, que en el campo cultivado limpio.

**VASQUEZ 1 995**, en su trabajo: Efecto del Uso de Tres Leguminosas Forrajeras como coberturas del suelo en el Rendimiento del Tomate; concluye que el tratamiento T4 (Testigo), tuvo mayor rendimiento de fruto, diferenciándose estadísticamente del tratamiento T (Kudzu), que alcanzó el menor rendimiento.

**VILLARREAL 1 982**, en su publicación; Tomates; manifiesta que el mantillo de paja de arroz casi siempre eleva los rendimientos porque evita la erosión del suelo, especialmente los suelos livianos; también reduce la compactación del suelo, retarda el crecimiento de malezas y evita el contacto de los frutos del tomate con el suelo.

### 3.2. REQUISITOS DE CLIMA Y SUELO PARA EL CULTIVO DE CULANTRO

**HORTUS 1 996**, indica que el culantro requiere temperaturas

entre 10 y 25°C; alta luminosidad, humedad relativa moderada. La temperatura óptima para la germinación varía entre 10 y 20°C.

Con respecto al suelo prospera en todo tipo de suelo, desde franco – arenoso; hasta arcilloso con alto contenido de materia orgánica. El pH ideal para el cultivo de culantro se encuentra entre 6,5 y 7,5.

### 3.3. TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL SUELO

**DEVLIN 1 980**, en su publicación; *Fisiología Vegetal*; nos indica que la temperatura del suelo, tiene una influencia profunda sobre la velocidad de absorción de agua. El agua es más viscosa a temperatura baja, lo cual reduce su movilidad; el protoplasma es menos permeable a bajas temperaturas y el crecimiento de las raíces queda inhibido. El efecto combinado de estos factores provoca, una reducción de la absorción de agua a bajas temperaturas.

**PHILLIPS y YOUNG 1 979**, sostiene en su publicación; *Agricultura sin laboreo, Labranza Cero*; que la existencia de una densa capa de pasto seco en la superficie del suelo permite mantener cierta cantidad de aire que el pasto no deja escapar.

Este aire "muerto" es un aislante excelente. El pasto permite que el suelo no absorba todos los rayos solares, produciéndose en consecuencia una menor temperatura durante el día, también el pasto y el aire "muerto" evitan la pérdida de calor en la noche.

Normalmente el agua del suelo se pierde por evaporación desde la zona de arraigamiento por escurrimiento superficial, por la transpiración de las plantas en crecimiento y debido a la percolación o profundidades mayores que la zona radicular del cultivo. El pasto muerto o la cobertura de residuos vegetales, reduce las pérdidas de agua causadas por la evaporación y el escurrimiento. La deficiencia de agua, aún cuando no sea visible a través del marchitamiento, afecta el vigor de la planta, el tamaño y en última instancia el rendimiento.

#### 3.4. LA CASCARILLA DE ARROZ

GUTIERREZ 1995, menciona que es un sub-producto de la industria molinera, que se produce ampliamente en las zonas arroceras y que ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato.

## PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DE LA CASCARILLA DE ARROZ.

Es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, debido a su alto contenido de sílice. Es liviano y su principal costo es el transporte, dado que para las molineras es un desecho.

Se presenta como material liviano, de buen drenaje, buena aireación, pero presenta una baja retención de humedad inicial y es difícil conservar la humedad homogéneamente cuando se usa como sustrato único en bancadas. Se comporta bien como sustrato en los sistemas que utilizan canaletas.

Tienen una buena inercia química; pero pueden tener problemas con los residuos de cosechas, como granos de arroz, semillas de otras plantas, que pueden germinar, generando un problema de malezas.

Para poder utilizar eficazmente la cascarilla de arroz, es necesario procesar o fermentarla previamente, con el fin de eliminar algunos de los problemas causados por los granos de arroz entero y partido.

Durante la fermentación inicial de la cascarilla de arroz, la condición de buena aireación (aeróbicas) dura entre 15 y 20 días a 18°C; se produce un incremento del pH aproximadamente, hasta 7 u 8.

Algunas veces se puede recurrir a la digestión anaerobia de la cascarilla de arroz. Para este fin se debe disponer de un tanque, donde la cascarilla se pueda dejar inundada con agua durante 10 a 15 días. Este sistema permite eliminar los insectos, pero poco se sabe, si es efectivo en la destrucción de hongos. Después de la digestión, se deja esparcida la cascarilla al aire, para que se oxigene y seque.

Con el tiempo de uso, a la cascarilla le ocurre algunos cambios en sus propiedades físico - químicas, los cuales en cierta forma es favorable a los cultivos. Entre los cambios más notables que podemos observar los siguientes: Una cierta degradación física, es decir, que las partículas se van fracturando y se genera un polvillo que tiende a aumentar la retención de humedad y la capilaridad.

Simultáneamente, adquiere un color café oscuro y se siente más suave al tacto. En estas condiciones, puede seguir siendo utilizada durante varias cosechas, siempre y cuando se reponga la que se pierde al eliminar las raíces de la cosecha anterior.



**PROPIEDADES DE LA CASCARILLA DE ARROZ; según****Rodríguez, C; 1 991.**

TAMAÑO GRANO (mm)	FISICA	QUIMICA	BIOLOGICA	RETENCION AIREACION
3-6	Regular	Regular	Regular	B - A

\* B = Bajo

\* A = Alto.

Según PELAEZ<sup>(\*)</sup>, la utilización de cascarilla de arroz como cobertura en el cultivo de lechuga a un nivel de 1,5 cm de espesor, encontró un incremento en 18% más de la producción, manteniendo el suelo libre de malezas y la humedad necesaria para el desarrollo de la planta, además beneficios como menos aplicaciones de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas.

#### IV. MATERIALES Y METODO

##### 4.1. MATERIALES

###### a) UBICACION:

El trabajo de investigación se realizó en el fundo hortícola "EL PACIFICO", Lamas, propiedad del Ing° Jorge Luis Peláez Rivera, con una extensión de 2,0 Ha., cultivados con hortalizas en forma intensiva para el consumo del mercado local y de Tarapoto.

Geográficamente se encuentra a 06°20'15" de Latitud Sur y 76°30'45" de Longitud Oeste, siendo su altitud de 835 m.s.n.m.

Según SENAMHI 1 996 la zona tiene las siguientes características climáticas:

Temperatura máxima promedio anual	: 28°C
Temperatura media promedio anual	: 24°C
Temperatura mínima promedio anual	: 12°C
Precipitaciones promedio anual	: 1 200 mm.

Según HOLDRIDGE 1 987, ecológicamente el área de trabajo se encuentra en la zona de vida de bosque seco- tropical (bs-T) y en la selva alta del Perú.

### b. DATOS METEOROLOGICOS

Para el caso de nuestro estudio, se han tomado los datos de la estación meteorológica de Lamas, de categoría C.D; la cual se encuentra a una Latitud Sur de  $06^{\circ} 16'$ , a una Longitud Oeste de  $76^{\circ} 42'$  y a una altitud de 920 m.s.n.m (Fuente SENAMHI – TARAPOTO 1 996.

Los datos meteorológicos entre Junio y Setiembre de 1 996 se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 01: DATOS METEOROLOGICOS REGISTRADOS DURANTE EL EXPERIMENTO.

MES	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITACION (mm)
	MAX	MEDIA	MIN	
JUNIO	26,8	22,5	19,3	52,9
JULIO	27,3	22,8	18,8	43,6
AGOSTO	27,4	22,7	19,5	74,3
SETIEMBRE	28,4	23,6	19,7	166,6
<b>TOTAL PROM.</b>	<b>27,5</b>	<b>22,9</b>	<b>19,3</b>	<b>84,35</b>

### **c. HISTORIA DEL TERRENO**

El área donde se realizó el trabajo, fue barbecho y estuvo ocupado por los siguientes cultivos; entre los años 1 991 y 1 995 (noviembre) de Tomate, Rabanito, Cebolla China, Lechuga, Betarraga; a partir del mes de Diciembre el área se mantuvo en descanso hasta el momento en que se inicio el trabajo.

El terreno donde se hizo el trabajo de investigación tiene una pendiente aproximada de 15%, por lo cual, se cultiva con un sistema de bancos o terrazas, con la finalidad de evitar la erosión.

## **4.2. METODOLOGIA**

### **A. COMPONENTE EN ESTUDIO**

En el experimento, se evaluó el efecto de tres niveles de cascarilla de arroz como cobertura del suelo, con el cultivo de culantro, más un testigo (sin cobertura), las cuales se detallan a continuación.

<u>Tratamiento</u>	<u>Clave</u>
* Testigo (Sin cobertura)	T <sub>1</sub>
* 1er. Nivel (1 cm de espesor)	T <sub>2</sub> 1,0 Kg/ m <sup>2</sup>
* 2do. Nivel (1,5 cm de espesor)	T <sub>3</sub> 1,5 Kg/ m <sup>2</sup>
* 3er. Nivel (2,0 cm de espesor)	T <sub>4</sub> 2,0 Kg/ m <sup>2</sup>

## B. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño empleado fue Bloque completo Randomizado con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

## D. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

### a. Muestreo y Análisis del Suelo

El muestreo del suelo se realizó antes de la mecanización del mismo, a una profundidad de 20 cm., sacando una muestra homogenizada de un Kg. aprox. de suelo, se envió al Laboratorio de Suelos para el análisis respectivo.

CUADRO N° 02: RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL SUELO.

DETERMINACION	RESULTADO	METODO
Textura	Franco Arcillo Arenoso	Hidrómetro
Arena %	59,4%	Hidrómetro
Limo %	10%	Hidrómetro
Arcilla	29,6%	Hidrómetro
PH	5,3	Potenciómetro
Materia orgánica	2,48 %	Walkey y Black Modificado
P disponible (ppm)	165 mg/lt	Acido Ascórbico
K disponible (ppm).	0,75 meq/100	Tetrafenil borato
Ca + Mg (meq/100 de suelo	14 meq/100	Titulación

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional de San Martín.

**b. Preparación del Terreno Definitivo**

El suelo donde se realizó el trabajo de investigación, tiene un sistema de terrazas o bancos; por tal razón la preparación del terreno definitivo se ejecutó con un motocultor, equipado con arado de vertedera y un rotobator, el día 15-08-96, desmenuzando el suelo completamente. se planteó el diseño experimental de los tratamientos. se colocaron los materiales como cobertura muerta previamente desinfectada.

La desinfección de la cascarilla de arroz se realizó después del proceso de fermentación; que consistió en introducir la cascarilla en un cilindro vacío para ser inundado con abundante agua hasta su saturación, cambiando semanalmente, por un espacio de 21 días, cumplido el proceso, se procedió a airear la cascarilla por un día; la desinfección de la cascarilla se hizo en campo con una mochila fumigadora.

c. **Siembra**

Con fecha 17-08-96, se realizó la siembra directa en forma manual y en campo definitivo, utilizando el diseño y las dimensiones, colocando cuatro semillas por hoyo, a una profundidad de 1,5 cm de profundidad.

d. **Fertilización**

Se aplicó una hormona foliar ( POWERGIZER 8-32-5 + ácido húmico), con intervalos de 15 días; la primera fertilización fue el 03-09-96 y la segunda fertilización con fecha 18-09-96.

e. **Control de Malezas**

Se realizó en forma mecánica con machete, evitando la competencia por nutrientes, agua y luz y con el cultivo en los periodos críticos de desarrollo, efectuando entre el 23-08-96 al 17-09-96 repitiendo 4

veces (cada 7 días).

Dentro del complejo de malezas se identificó Portulaca oleracea,  
Amaranthus espinosus, Ipomea spp.

Hubo más presencia de malezas en el tratamiento T1 (Sin cobertura),  
en menor cantidad se observó en el tratamiento T2 (Con 1,0 cm de  
espesor de cascarilla de arroz) y la menor presencia en los tratamientos  
T3 y T4 (Con 1,5 y 2,0 cm de espesor respectivamente).

#### f. Control Fitosanitario

Antes de la germinación se aplicó como medida de control o  
prevención Imazalil, para Fusarium el 26-08-96 (al día siguiente de la  
germinación), por información verbal del propietario del Fundo, nos  
manifestó que existía dicha enfermedad. La aplicación del Imazalil se  
hizo en una sola vez al suelo, también se aplicó Thiabendazol, el 6 y el  
18- 09-96 para controlar los hongos en forma preventiva, por la  
humedad

### LABORES CULTURALES

#### a. Riego

El riego en los primeros siete días fue diario y ligero, posteriormente,  
se realizaron riegos de mantenimiento con intervalos de cada 48 horas,  
también en forma ligera, suspendiendo el riego para la cosecha.



**b. Cosecha**

La cosecha se realizó el 25-09-96, cuando las plantas habían obtenido 38 días como promedio aproximadamente, desde la siembra, en forma manual en un solo día y se hicieron atados de 1 Kg. cada uno.

**V. RESULTADOS**

**5.1. RENDIMIENTO (Tm/ha)**

CUADRO N° 03: ANALISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO  
(Tm/ha).

FUENTE DE VARIABIL.	G.L	S.C	C.M	Fc.	Ft. 0,05-0,01
Bloques	3	91,67	30,56		
Tratamientos	3	283,34	94,45	8,54 **	3,86-6,99
Error	9	99,47	11,05		
Total	15	474,48			

$\bar{X} = 19,02$        $S_x = 3,32$       C.V. = 17,46 %       $R^2 = 79,04$  %

CUADRO N° 04: PRUEBA DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO (Tm/ha)

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICAC.
1	Nivel Cascarilla 2,0 cm (T4)	24,10	a
2	Nivel Cascarilla 1,5 cm (T3)	21,80	a
3	Nivel Cascarilla 1,0 cm (T2)	16,86	ab
4	Testigo (T1)	13,31	b

**5.2. PORCENTAJE DE EMERGENCIA ( %)**

**CUADRO N° 05: ANALISIS DE VARIANZA PARA PORCENTAJE DE EMERGENCIA.**

FUENTE DE VARIABIL.	G.L.	S.C	C.M	Fc.	Ft 0,05-0,01
Bloques	3	17,19	5,73	1,94	3,86-6,99
Tratamientos	3	17,19	5,73	1,94 N.S.	
Error	9	26,56	2,95		
Total	15	60,94			

X = 71,06

Sx = 1,72

C.V. = 2,42 %

R<sup>2</sup> = 56,42 %

**CUADRO N° 06: PRUEBA DE DUNCAN PARA PORCENTAJE DE EMERGENCIA.**

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICAC.
1	Nivel Cascarilla 2,0 cm (T4)	72,00	a
2	Nivel Cascarilla 1,5 cm (T3)	72,00	a
3	Nivel Cascarilla 1,0 cm (T2)	70,75	a
4	Testigo (T1)	69,50	a

**5.3. NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR AREA NETA  
EXPERIMENTAL.**

**CUADRO N° 07: ANALISIS DE VARIANZA PARA NUMERO DE  
PLANTAS COSECHADAS POR AREA NETA  
EXPERIMENTAL.**

FUENTE DE VARIABIL.	G.L.	S.C	C.M	Fc.	Ft. 0,05-0,01
Bloques	3	0,20	0,07		
Tratamientos	3	0,20	0,07	1,75 N.S.	3,86
Error	9	0,33	0,04		
Total	15	0,73			

$X = 19,34$        $S_x = 0,20$       C.V. = 1,03%       $R^2 = 54,8 \%$

**CUADRO N° 08: PRUEBA DE DUNCAN PARA NUMERO DE PLANTAS  
COSECHADAS POR AREA NETA EXPERIMENTAL.**

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICAC.
1	Nivel Cascarilla 2,0 cm (T4)	19,44	a
2	Nivel Cascarilla 1,5 cm (T3)	19,44	a
3	Nivel Cascarilla 1,0 cm (T2)	19,30	a
4	Testigo (T1)	19,17	a

**5.4. ALTURA DE PLANTA**

**CUADRO N° 09: ANALISIS DE VARIANZA DE ALTURA DE PLANTA**

(cm).

FUENTE DE VARIABIL.	G.L	S.C	C.M	Fc.	Ft. 0,05-0,01
Bloques	3	2,22	0,74		
Tratamientos	3	68,22	22,74	20,44 * *	3,86-6,99
Error	9	9,97	1,11		
Total	15	80,41			

$X = 23,33$

$S_x = 1,05$

$C.V. = 4,51\%$

$R^2 = 87,6\%$

**CUADRO N° 10: PRUEBA DE DUNCAN PARA ALTURA DE PLANTA**

(cm).

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICAC.
1	Nivel Cascarilla 2,0 cm (T4)	26,3	a
2	Nivel Cascarilla 1,5 cm (T3)	23,7	b
3	Nivel Cascarilla 1,0 cm (T2)	22,5	bc
4	Testigo (T1)	20,6	c

**5.5. PESO TOTAL DE PLANTAS (Kg).**

**CUADRO N° 11: ANALISIS DE VARIANZA PARA PESO TOTAL DE PLANTAS (Kg.).**

FUENTE DE VARIABIL.	G.L	S.C	C.M	Fc.	Ft. 0,05-0,01
Bloques	3	4,53	1,51		
Tratamientos	3	14,12	4,71	8,89 * *	3,86
Error	9	4,79	0,53		
Total	15	23,44			

$X = 42,00$        $S_x = 0,73$        $C.V. = 17,40 \%$        $R^2 = 79,56 \%$

**CUADRO N° 12: PRUEBA DE DUNCAN PARA PESO TOTAL DE PLANTAS (Kg).**

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIFICAC.
1	Nivel Cascarilla 2,0 cm (T4)	5,4	a
2	Nivel Cascarilla 1,5 cm (T3)	4,9	ab
3	Nivel Cascarilla 1,0 cm (T2)	3,7	bc
4	Testigo (T1)	3,0	c

**5.6. ESTUDIO ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE  
CULANTRO, DETERMINACION DE LA RELACION  
COSTO/BENEFICIO DE LOS TRATAMIENTOS.**

**CUADRO N° 13: ANÁLISIS ECONOMICO COSTO /BENEFICIO**

TRAT.	RENDIM. (Kg/ha)	COSTO DE PRODUCC. (S/.)	BENEFICIO BRUTO (S/.)	BENEFICIO NETO (S/.)	RELACION C/B (%)
T1	13 310	3 374,50	26 620	23 245,50	12,68
T2	16 060	3 548,01	33 720	30 171,99	10,52
T3	21 800	3 837,18	43 600	39 762,82	8,80
T4	24 100	4 262,43	48 200	43 937,57	8,84

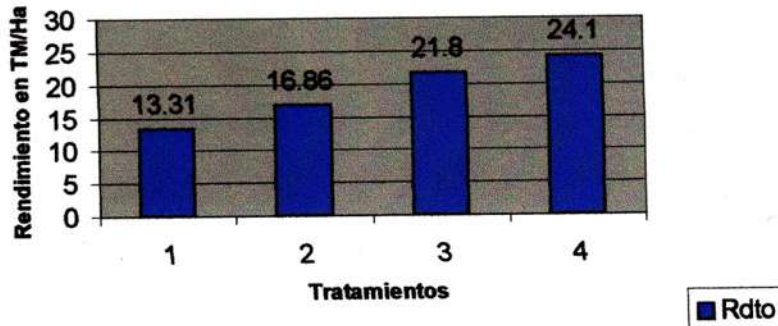
\* Costo por Kilogramo = S/. 2,00

\* Dólar = S/. 3,00

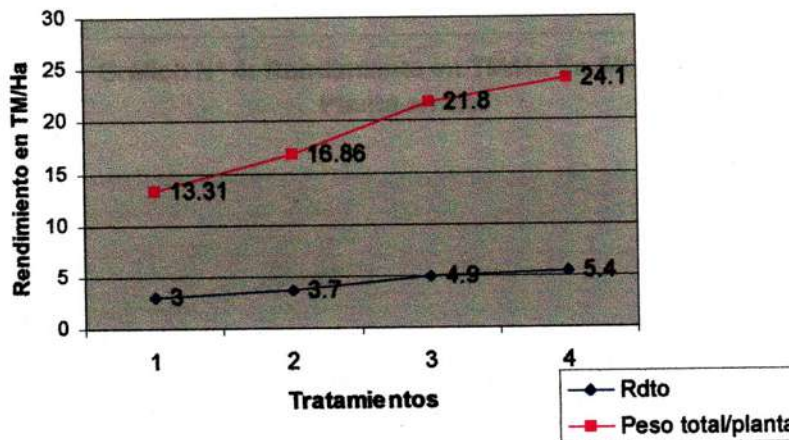
$$C/B = \frac{\text{Costo Total de Producción}}{\text{Beneficio Bruto de Producción}} \times 100$$



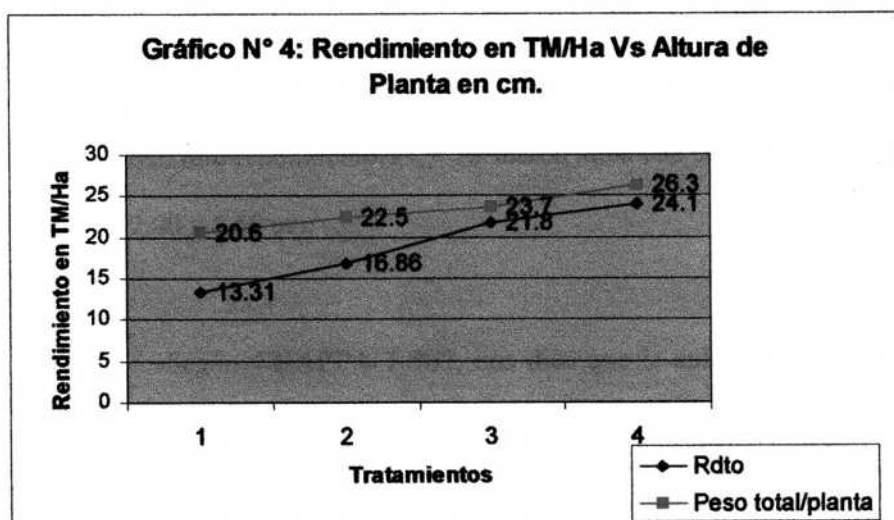
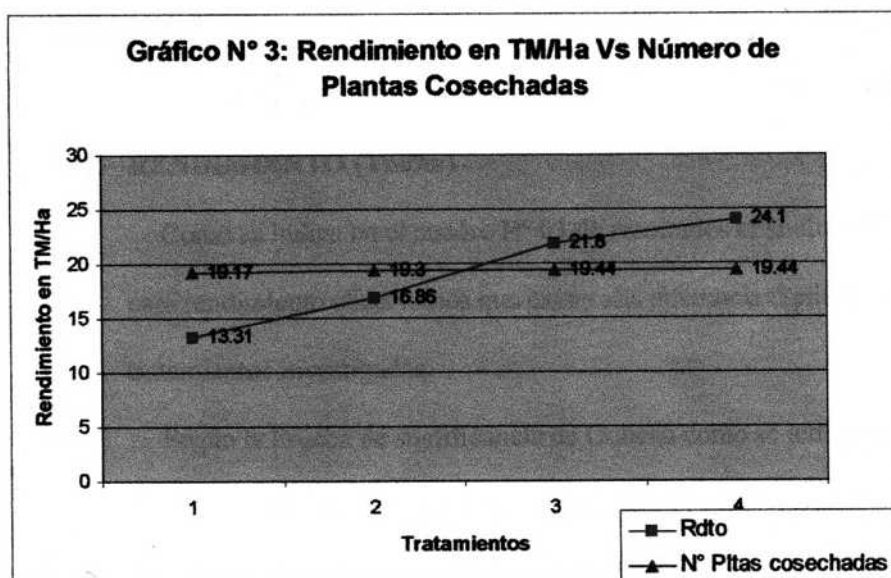
**Gráfico N°1: Rendimiento Vs Tratamientos (Niveles de Cobertura)**



**Gráfico N° 2: Rendimiento en TM/Ha Vs Peso Total por Planta en Kg**







## VI. DISCUSION

### 6.1. RENDIMIENTO (Tm/ha)

Como se indica en el cuadro N° 03 de resultados el análisis de variancia para rendimiento observamos que existe alta diferencia significativa entre los tratamientos investigados.

Según la Prueba de significancia de Duncan como se indica en el cuadro N° 04 de resultados, se encontró que hay alta diferencia significativa entre los promedios de tratamientos experimentados, observando que los tratamientos T4 (nivel de cascarilla de 2,00 cm) y el tratamiento T3 (nivel de cascarilla de 1,50 cm) han obtenido mejor rendimiento con valores de 24,10 y 21,8 Tm/ha, aunque entre estos tratamientos no existe significancia, pero si respecto a los tratamientos T2 (nivel de cascarilla de 1,00 cm) y tratamiento T1 (testigo) que obtuvieron menor rendimiento respecto a los tratamientos T4 y T3 con valores de 16,86 y 13,31 T/ha, respectivamente; también vemos que este rendimiento T4 y T3 fueron altos con coberturas de cascarilla de 2,00 y 1,50 cm.

Según CHAPPA 1 989, nos dice que la aplicación de Mulch como practica de conservación permite disminuir la perdida de agua por evaporación, permite mayor actividad biológica especialmente de las lombrices de tierra mejorando condiciones del suelo.

También **SALITI y SCHUBERT 1 982**, mencionan que el uso de coberturas (mulchs) como prácticas agronómicas para cultivos anuales del suelo, es controlar las malezas, reducir la compactación, disminuir la temperatura e incrementar la tasa de infiltración del agua en el suelo.. **MOLINA 1 989**, manifiesta que la cobertura muestra aumento sustancialmente la cosecha porque protegió la superficie del suelo y lo mantuvo “abierto” para el aire y el agua.

**LA REVISTA DEL AGRO 1 994**, indica que es necesario mantener sobre la superficie una capa de material vegetal seco, con lo que se logra la protección del suelo contra el impacto directo de las lluvias erosivas, aumenta la absorción del agua de lluvia o de riego por el suelo, se mantiene relativamente fresco y húmedo, así como una reserva favorable de humus en el suelo.

## 6.2. PORCENTAJE DE EMERGENCIA

Según el análisis de variancia Cuadro N° 05 de resultados para porcentaje de emergencia, nos indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

La prueba de significación de Duncan en el Cuadro N° 06 de resultados, señala que no hay diferencia entre los promedios de tratamientos evaluados como son el tratamiento T4 (Nivel de cascarilla de 2,00 cm), tratamiento T3

(Nivel de cascarilla de 1,50 cm), tratamiento T2 (Nivel de cascarilla 1,00 cm) y tratamiento T1 (Testigo), encontrándose estadísticamente porcentajes de germinación iguales de 72,00 %, 72,00 %, 70,75 % y 69,50 % entre todos los tratamientos con cobertura de cascarilla evaluada en los tres niveles más un testigo en terrazas en el rendimiento de culantro, además encontramos el grado de confiabilidad ( $R^2$ ) de 56,42% debido a la transformación realizada de los datos obtenidos con su  $\text{Sen}^{-1} \sqrt{x}$ , variando este grado de confiabilidad del presente trabajo, y que no está dentro del rango mínimo del 70%, y los porcentajes de emergencia encontrada también están en un promedio de 70% según la transformación realizada.

### **6.3. NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR AREA NETA EXPERIMENTAL.**

Vemos el cuadro N° 07 de resultados del análisis de variancia para número de plantas cosechadas por área neta experimental que no existe diferencia significativa entre los tratamientos estudiados.

La Prueba de significación de Duncan según se muestra en el cuadro N° 08 de resultados, nos indica que no existe diferencia significativa entre los promedios de tratamientos de cobertura evaluados obteniendo los mismos resultados para los tratamientos T4, T3, T2 y T1, con valores de 19,44, 19,44, 19,30 y 19,17 respectivamente para cada tratamiento por área neta cosechada.

El grado de confiabilidad ( $R^2$ ) de 54,8%, nos enfoca que no se ha obtenido ni el mínimo que el 70%, también puede deberse a la transformación  $\sqrt{x}$  de los datos realizado para obtener resultados contundentes con grados de significancia hechos en el presente trabajo.

#### 6.4. ALTURA DE PLANTA (cm).

En el cuadro N° 09 de resultados del análisis de varianza para altura de planta, se indica que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos evaluados.

La Prueba de significación de Duncan según el cuadro N° 10 de resultados, nos afirma que existe diferencia altamente significativa entre los promedios de tratamientos analizados, empleando cobertura de cascarilla de arroz obteniendo el tratamiento T4 (Nivel de cascarilla de 2,00 cm) una altura mayor de 26,3 cm respecto a los tratamientos T3 (Nivel de cascarilla de 1,50 cm), tratamiento T2 (Nivel de cascarilla de 1,00 cm) y tratamiento T1 (Testigo), con altura de 23,7, 22,5 y 20,6 cm respectivamente, como también el T3 mejor altura respecto a los tratamientos T2 y T1 más no así con el tratamiento T4.

Estos resultados nos indica con cobertura de cascarilla de arroz con nivel de 2,00 cm se obtiene mejor altura en el culantro que repercutirá en un mejor rendimiento, y nos confirma según PELAEZ; que también utilizando cascarilla de arroz en el cultivo de lechuga a un nivel de 1,50 cm de

cascarilla obtuvo rendimiento de 15% más en la producción, debido a que mantiene al suelo libre de malezas, humedad necesaria, ahorrando así aplicaciones de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas.

También el grado de confiabilidad ( $R^2$ ) de 87,6% nos confirma la confiabilidad encontrada respecto al diseño empleado.

#### 6.5. PESO TOTAL DE PLANTAS

Según el cuadro N° 11 de resultados en cuanto al análisis de variancia para el peso total de plantas se ha encontrado alta diferencia significativa entre los tratamientos experimentados.

La Prueba de Significación de Duncan como vemos en el cuadro N° 12 de resultados, nos indica que existe alta diferencia significativa entre los promedios de tratamientos evaluados con cobertura de cascarilla a diferentes niveles, encontrándose que el tratamiento (T4) (Nivel de cascarilla de 2,00 cm) es el que obtuvo mejor peso respecto a los demás tratamientos T3, T2 y T1 con pesos de (5,4, 4,9, 3,7 y 3,0 respectivamente), observando que el nivel de cascarilla de 2,00 cm como cobertura influyó en el peso total de plantas respecto a los demás niveles, corrobora a esto según **GUTIERREZ 1 995**; menciona que la cascarilla de arroz ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato orgánico de baja tasa de descomposición por su alto contenido de sílice, material liviano, buen drenaje, aireación, humedad al suelo; mejor desarrollo de la planta, contribuyendo en un mejor desarrollo de

la planta, como se observa en el presente trabajo con niveles de cascarilla de 2,00 cm como cobertura del suelo. También indicamos el grado de confiabilidad ( $R^2$ ) de 79,56% que nos brinda mayor confianza respecto al diseño empleado por estar dentro del rango aceptable superior al 70%.

- 6.6. Realizando el análisis de Regresión de la Variable Altura de Planta (cm), respecto al rendimiento (Kg), nos da como respuesta una recta  $Y = -26,6 + 1,9603 x$ ; que significa que a medida que aumenta la altura de la planta, aumenta también en la misma proporción el rendimiento; corroborando una correlación  $r = + 0,98$  que nos indica que existe una relación positiva alto, encontrándose una estrechez entre la variable altura y el rendimiento (Kg) en el cultivo de culantro.
- 6.7. Al realizar el análisis de regresión de la variable Peso total de plantas (Kg) versus el rendimiento (Kg) en el cultivo de culantro, se encontró una recta de  $Y = 0,21 + 4,4251x$ ; que nos indica que a mayor peso de mata, también hay aumento del rendimiento (Kg) en el cultivo de culantro corroborando la correlación  $r = + 1,0$  que confirma una relación positiva perfecta que significa un relación muy estrecha entre las variables evaluadas.
- 6.8. Desarrollando el análisis de regresión de niveles de cobertura (x) Vs el rendimiento (y) nos da como resultado  $Y = 12,75 + 5,5686 x$ , que es una

recta perfecta que significa que a medida que aumenta los niveles de cobertura (cm), aumenta el rendimiento (Kg) del cultivo de culantro; confirmándonos la correlación perfecta entre las variables de cobertura (x) versus el rendimiento (y).

#### **6.9. DEL ANÁLISIS GRAFICO PARA LAS VARIABLES MAS RELEVANTES.**

En los gráficos N° 1,2,3 y 4 de resultados se anotan los promedios de los tratamientos evaluados versus el rendimiento en TM/Ha; N° de plantas cosechadas por tratamiento versus el rendimiento en TM/Ha; de la altura de planta en cm versus el rendimiento en TM/Ha y del número de plantas cosechadas por tratamiento versus el rendimiento en TM/Ha respectivamente.

En el gráfico N° 01 de resultados se observa el efecto de los niveles de cobertura (T1, T2, T3, T4) sobre el rendimiento. Se puede observar que el rendimiento se incrementó cuanto mayor cobertura tuvieron los tratamientos, partiendo de un 26,67% cuando el tratamiento fue de 1,0 cm de cobertura, 63,78% cuando fue de 1.5 cm de cobertura y de un 81,07% con una cobertura de 2.0 cm de cascarilla de arroz tanto para los tratamientos 2,3 y 4 respectivamente.

El evidente efecto de la cobertura en el mantenimiento de la humedad del suelo, control de malezas, temperatura del suelo y las condiciones adecuadas



que brindó, facilitando el desarrollo y actividad de los microorganismos, así como, el aprovechamiento de los nutrientes disponibles para la planta, se puso de manifiesto en estos resultados.

En el gráfico N° 02, se observa el efecto del peso por planta en promedio por tratamiento. Se observa que el incremento alcanzado en el peso promedio por planta de un 80% en Kg de peso para el tratamiento 4 (2,0 cm de cobertura) se corrobora con su incremento en el rendimiento equivalente a un 81,07% en TM/Ha; lo mismo, sucedió con los tratamientos 3 y 2 los cuales sufrieron un incremento de 53,33% y 23,33% de peso total/planta a un 63,78% y 26,67% de rendimiento en TM/Ha respectivamente.

Estos resultados son corroborados en la discusión de los resultados del gráfico N° 01, donde se determinó que el incremento de la cobertura incrementa el peso total/planta y por ende el rendimiento.

En el gráfico N° 03 de resultados se observa el efecto del número de plantas cosechadas sobre el rendimiento por tratamiento.

Con evidencia podemos afirmar que para éste caso en general el número de plantas cosechadas puede ser considerada como uniforme y dentro de los límites permisibles, no permitiendo efectos de concomitancia, es así que, ésta variable (N° de plantas cosechadas) no influyó en el rendimiento / tratamiento. Pero el efecto de los niveles de cobertura arrojaron promedios de peso total plantas/tratamientos superiores al testigo, lo que induce a corroborar que estos se tradujeron en plantas mas vigorosas directamente

proporcionales a los niveles de cobertura.

En el gráfico N° 04 de resultados se observa el efecto de la altura de plantas sobre el rendimiento en TM/Ha por tratamiento.

La mayor altura en promedio alcanzada a medida que se incrementa la cobertura, arrojó también un incremento en el rendimiento por tratamiento.

Es decir que a mayor cobertura con cascarilla de arroz se ha obtenido mayor crecimiento en altura por las plantas los cuales se tradujeron en mayores rendimientos por tratamiento.

La discusión para el primer gráfico también es válida para el análisis del presente gráfico N° 04.

#### **6.10. ESTUDIO ECONOMICO DE LA PRODUCCION DE CULANTRO, DETERMINACION DE LA RELACION COSTO BENEFICIO DE LOS TRATAMIENTOS.**

En cuanto a la relación Costo /Beneficio en el cultivo de culantro, en el cuadro N° 13, se indica la relación Costo Beneficio para el tratamiento T2 (Nivel cascarilla 1 cm), si se compara con el testigo (T1) se incrementa el costo de producción y aumenta el beneficio neto encontrando una relación costo /beneficio 8,80 respecto a T1 12,80, siendo la mejor relación el T1 para un mayor ingreso del productor. Si comparamos el T3 con el testigo T1 notamos una relación costo beneficio de 8,84, obteniendo una ligera alza siendo menor la relación de T4 respecto al T1 comparando T2 con Testigo T1, encontramos una relación costo beneficio de 10,52, siendo menor

relación con nivel de cascarilla, viendo la comparación de T2 y T4 respecto a T3, observamos mejor costo beneficio de 8,80 del T2 con referencia de 10,52 y 8,84 de T2 y T4 respectivamente, obteniendo la mejor relación costo/ beneficio el T3 con 8,80.

6.11. El Nivel de cobertura d 1,0 cm incrementó en 23,33% el peso total/planta en kg y en 9,22% la altura de planta cm.

El nivel de cobertura de 1,5 cm incrementó en 53,33% el peso total/planta en kg y en 15,05% la altura de planta en cm.

El nivel de cobertura de cascarilla de arroz de 2,0 cm, incrementó en 80% el peso total/planta en kg y en 27,67% de altura de planta en cm.

## **VII. CONCLUSIONES**

- 7.1. En cuanto al rendimiento (Tm/ha) se encontró alta diferencia significativa entre tratamientos, obteniendo mas rendimiento en los tratamientos T4 (nivel de cascarilla de 2,00 cm) y el tratamiento T3 (nivel de cascarilla 1,50 cm), con (24,10 y 21,8 Tm/ha) respecto a los tratamientos T2 (nivel de cascarilla 1,00 cm) y el testigo T1 con menores rendimientos de (16,86 y 13,31 Tm/ha).
  
- 7.2. En los tratamientos evaluados porcentaje de emergencia con tres niveles de cobertura de cascarilla T2, T3 y T4 (1,00, 1,5 y 2,00 cm) y un testigo (T1) sin cobertura no se encontró diferencia significativa entre tratamientos obteniendo valores de 72,00; 72,00; 70,75 y 69,50% respectivamente, es decir obteniendo estadísticamente porcentajes iguales de emergencia.
  
- 7.3. Para número de plantas cosechadas por área neta experimental respecto a los cuatro tratamientos no se obtuvo diferencia significativa encontrándose valores de 19,44; 19,44; 19,30 y 19,17 estadísticamente con el mismo resultado.

- 7.4. Referente a la altura de planta resultó con alta diferencia significativa con referencia al tratamiento T4 (nivel de cascarilla de 2,00 cm) con más altura de 26,3 cm respecto a los tratamientos T3, T2 y T1 con niveles de cascarilla de 1,50, 1,00 y el testigo que obtuvieron menor altura de 23,7; 22,5 y 20,6 cm respectivamente.
- 7.5. Para peso total de plantas existió alta diferencia significativa entre los tratamientos, siendo el tratamiento T4 (nivel de cascarilla de 2,00 cm) de cobertura con mayor peso de 5,4 Kg con referencia a los demás tratamientos T3, T2 y T1 con niveles de cascarilla de 1,50, 1,00 cm y el testigo con resultados de 4,9, 3,7 y 3,0 Kg respectivamente.
- 7.6. Con respecto al estudio económico de producción del cultivo de culantro con determinación del costo – beneficio entre tratamientos, la que obtuvo mejor relación fue el T3 con 8,80%.
- 7.7. Concluimos que tanto la regresión como la correlación de las variables evaluadas peso total de plantas, cobertura, altura de planta versus el rendimiento existe dependencia del rendimiento con respecto a la variable independiente (Peso total de planta, cobertura y altura de planta), existiendo una relación muy estrecha entre las variables evaluadas.

- 7.8. El incremento de la cobertura con cascarilla de arroz repercute positivamente en el incremento del rendimiento de los tratamientos 4 con 81,07%, tratamiento 3 con 63,78%, tratamiento 2 con 26,67%, respecto del testigo.
- 7.9. Estas conclusiones se sustentan en que el contenido de humedad en el suelo se mantiene por más tiempo en ella por el efecto de la mayor cobertura de cascarilla de arroz, disminuyendo la temperatura de suelo, reduciendo la evaporación y el escurrimiento del agua y evitando la pérdida de calor en la noche por la acumulación del aire muerto, observándose esto en un mayor vigor de la planta (peso) y mayor tamaño y en última instancia en el rendimiento (PHILLIPS y YOUNG, 1979).

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- 8.1. Cultivar culantro en la zona de Lamas en los meses de Junio a setiembre, utilizando la cascarilla de arroz como cobertura de suelo en niveles de 1,5 y 2,00 cm.
- 8.2. Ampliar el trabajo realizándolo en épocas de mayor precipitación pluvial y considerando la medición del contenido de humedad y temperatura del suelo.
- 8.3. Comparar los efectos de la cascarilla de arroz como cobertura del suelo con otros tipos de cobertura.
- 8.4. Realizar trabajos comparativos de variedades de culantro en la zona.
- 8.5. Realizar estudios sobre densidad de siembra y niveles de fertilización en el cultivo de culantro.

## IX. RESUMEN

En el presente trabajo se compararon tres niveles de cascarilla de arroz utilizados como coberturas muertas del suelo en el cultivo de culantro (Coryandrum sativum) más un testigo (sin cobertura); las cuales fueron: Testigo T1, Nivel de cascarilla de arroz de 1,00 cm T2, Nivel de cascarilla de arroz de 1,50 cm T3, Nivel de cascarilla de arroz de 2,00 cm T4. El trabajo se realizó en el fundo “El Pacífico”, en el Distrito y Provincia de Lamas, Región San Martín. Los objetivos fueron; evaluar el nivel más apropiado de cobertura utilizando la cascarilla de arroz en el rendimiento de culantro (Coryandrum sativum), y determinar la relación costo - beneficio. El diseño estadístico empleado fue Bloque Completo Randomizado, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Se instaló el trabajo en el mes de Junio a setiembre, en un suelo franco arcillo arenoso con pH de 5,3, materia orgánica de 2,48, fósforo alto, potasio bajo, calcio y magnesio medio, el control de malezas fue manual, aplicando abonos foliares con intervalos de 15 días, se hizo el control fitosanitario antes de la germinación, se usó el producto IMAZALIL para el fusarium, se aplicó Thiabendazol para control de hongos con intervalos de 10 días. Los riegos durante los primeros siete días fueron continuos, luego con intervalos de 48 horas en forma ligera; se cosechó a los treinta y ocho días después de la siembra.

Los tratamientos T4 y T3 obtuvieron mejores rendimientos ( 24,10 y 21,8 Tm/ha) respecto a los tratamientos T2 (16,86 Tm/ha) y el T1 (13,31 Tm/ha). respectivamente, siendo a la vez económico con una relación costo – beneficio de 12,68 % y un beneficio neto de S/. 23 245,50 Nuevos soles.



### SUMMARY

Presently work three levels of husk of rice were compared used as dead coverings of the floor in the culantro cultivation (*Coryandrum sativum*) more a witness (without covering); which were: Witness T1, Level of husk of rice of 1,00 cm T2, Level of husk of rice of 1,50 cm T3, Level of husk of rice of 2,00 cm T4. The work was carried out in the I am founded "The Pacific", in the District and County of you Lick, Region San Martin. The objectives were; to evaluate the most appropriate level in covering using the husk of rice in the culantro yield (*Coryandrum sativum*), and to determine the **relationship cost - benefit**. The design statistical employee was Complete Block Randomizado, with four treatments and four repetitions.

He/she settled the work in the month of June to September, in to floor frank sandy arcillo with pH of 5,3, organic matter of 2,48, high match, low potassium, calcium and half magnesium, the control of overgrowths manual was, applying payments foliares with intervals of 15 days, the control fitosanitario was made before the germination, the product Imazalis was used for the fusarium, Thiabendazol was applied for control of mushrooms with intervals of 10 days. The waterings during the first seven days were continuous, then with intervals of 48 hours in slight form; it was harvested to the thirty eight days after the siembra.

The treatments T4 and T3 obtained better yields (24,10 and 21,8 Tm/ha) regarding the treatments T2 (16,86 Tm/ha) and the T1 (13,31 Tm/ha). respectively, being at the same time economic with a **relationship cost-I benefit** of 12,68% and a net profit of S / . 23 245,50 New suns.

**X. BIBLIOGRAFÍA**

1. **ALTIERI, M. A.** 1984. " Agroecología. Bases Científicas de la Agricultura Alternativa" Editorial Cetal. Santiago de Chile. 107-110-111. p.
2. **CHAPPA S, C.E.** 1989. " Cuantificación de la Escorrentía y Erosión a través de medidas directivas en Cacatachi" Tarapoto 22 p.
3. **DEVLIN. R.M.** 1980. "Fisiología Vegetal". Ediciones OMEGA S.A. Tercera Edición. Barcelona – España 517 p.
4. **FUNDEAGRO.** 1994. Revista del Agro. Año 3. Nº 47 Servicios especiales de edición S.A. Lima - Perú 9 p.
5. **GISPERT, C.** 1982. Práctica de los Cultivos. Tomo II Editorial Océano. Barcelona - España 152 p.
6. **GUTIERREZ I, I.** 1995 " Cultivos Hidropónicos". Editorial Géminis. Bogotá-Colombia. 46-47-48 p.
7. **HOLDRIDGE, R.L.** 1987. "Ecología Basada en zonas de vida". Servicio Editorial IICA. San José - Costa Rica. s/p.
8. **HORTUS S.A.** "Cartilla para el cultivo de Culantro" Lima-Perú. s/p.
9. **KELLER INTERNATIONAL PUBLISHING CORPORATION.** 1992. "Agricultura de las Américas". Año 40 Nº 5. World Publications Printers. Hong Kong 8 y 9 p.

10. **MOLINA, J.** 1989. "Manejo Ecológico del Suelo" Editorial El Ateneo.  
Lima-Perú. 114-197-223 p.
11. **NAVARRO V. M.** 1990. "Ensayo de Fertilización NPK y usos de Mulch en maíz. Tarapoto 62-65 p.
12. **PHILLIPS y YOUNG.** 1979. "Agricultura sin Laboreo, Labranza Cero. 1era. Edición, Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, S.R.L. Montevideo. Uruguay. 224 p.
13. **RODRÍGUEZ, C.** 1991. "Manual para cultivos Hidropónicos"  
Ediciones ANTROPODOS Ltda. Bogotá - Colombia. s/p.
14. **SALITI, E. SCHUBART H.O.R.** 1982. "Los Usos de la Tierra en la Región Amazónica: Sistema Naturales Manaus A.M. Brasil. 276 p.
15. **SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA (SENAMHI).** 1996. Dirección Regional de San Martín. Estación Tarapoto. s/p.
16. **SOTO, CH. V.** 1982. "Manejo de cuencas y conservación de laderas. Edic. CDPI-CIP. Lima - Perú 36 p.
17. **VASQUEZ, R.R.** 1995. "Efecto de Tres Leguminosas Forrajeras como cobertura del suelo en el Rendimiento del Tomate (Lycopersicum esculentum L. MILL) Variedad Río Grande Tarapoto". F.A-UNSM. Tarapoto – Perú 69 p.
18. **VILLARREAL, R.** 1982. "Tomates". Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura. San José – Costa Rica 184 p.

## A N E X O S

1. ALTURA DE PLANTA

BLOQUE	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	T4	Σ	PROMEDIO
I	21,5	22,3	22,8	24,3	90,9	22,7
II	20,0	21,5	23,8	28,0	93,3	23,3
III	20,5	23,8	24,3	26,5	95,1	23,8
IV	20,3	22,5	24,0	26,3	93,1	23,3
Σ	82,3	90,1	94,9	105,1	372,4	93,1
PROM.	20,6	22,5	23,7	26,3	93,1	23,1

2. NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR AREA NETA EXPERIMENTAL

BLOQUE	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	T4	Σ	PROMEDIO
I	357	357	378	378	1470	367,5
II	357	378	378	378	1491	372,8
III	378	378	378	378	1512	378
IV	378	378	378	378	1512	378
Σ	1470	1491	1512	1512	5985	1496,3
PROM.	367,5	372,8	378,0	378	1496,3	374,1

3. NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR AREA PARCELA EXPERIMENTAL

BLOQUE	TRATAMIENTOS					PROMEDIO
	T1	T2	T3	T4	$\Sigma$	
I	18,89	18,89	19,44	19,44	76,66	19,17
II	18,89	19,44	19,44	19,44	77,21	19,30
III	19,44	19,44	19,44	19,44	77,76	19,44
IV	19,44	19,44	19,44	19,44	77,76	19,44
$\Sigma$	76,66	77,21	77,76	77,76	309,39	77,35
PROM.	19,17	19,30	19,44	19,44	77,35	19,34

4. PESO POR PLANTA

BLOQUE	TRATAMIENTOS					PROMEDIO
	T1	T2	T3	T4	$\Sigma$	
I	3,1	3,3	4,0	4,3	14,7	3,7
II	2,9	4,0	3,7	4,2	14,8	3,7
III	2,9	3,8	6,1	6,4	19,2	4,8
IV	2,9	3,8	5,6	6,5	18,8	4,7
$\Sigma$	11,8	14,9	21,4	21,4	67,5	16,9
PROM.	3,0	3,7	5,4	5,4	16,9	4,2

5. RENDIMIENTO (Tm/Ha)

BLOQUE	TRATAMIENTOS					PROMEDIO
	T1	T2	T3	T4	Σ	
I	14,00	14,75	18,00	19,40	66,15	16,54
II	13,25	18,20	16,75	18,75	66,95	16,74
III	13,00	17,25	27,50	29,00	86,75	21,69
IV	13,00	17,25	25,00	29,25	84,50	21,13
Σ	53,25	67,45	87,25	96,40	304,35	76,09
PROM.	13,31	16,86	21,80	24,10	76,09	19,02

6. EMERGENCIA

BLOQUE	TRATAMIENTOS					PROMEDIO
	T1	T2	T3	T4	Σ	
I	85	85	90	90	350	87,50
II	85	90	90	90	355	88,75
III	90	90	90	90	360	90,00
IV	90	90	90	90	360	90,00
Σ	350	355	360	360	1425	356,25
PROM.	87,50	88,75	90	90	356,25	89,10

7. EMERGENCIA: TRANSFORMADOS  $\text{Sen}^{-1} \sqrt{x}$

BLOQUE	TRATAMIENTOS					PROMEDIO
	T1	T2	T3	T4	$\Sigma$	
I	67	67	72	72	278	69,50
II	67	72	72	72	283	70,75
III	72	72	72	72	288	72,00
IV	72	72	72	72	288	72,00
$\Sigma$	278	283	288	288	1137	284,25
PROM.	69,50	70,75	72	72	284,25	71,06

8. HUMEDAD DEL SUELO (%H)

FECHA	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
18-08-96	10,55	12,47	15,89	16,79
25-08-96	4,89	5,92	10,15	12,51
01-09-96	7,67	8,26	10,75	12,26
08-09-96	3,86	5,92	8,87	10,65
15-09-96	10,67	12,51	16,20	20,39
22-09-96	12,46	13,95	18,47	21,25



9. NUMERO DE DESHIERBOS POR TRATAMIENTO

FECHA	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T4
23-08-96	01	01	01	01
30-08-96	01	01	01	01
10-09-96	01	01	--	--
19-09-96	01	--	--	--

10. TEMPERATURA DEL SUELO (°C)

FECHA	TRATAMIENTOS											
	T0			T1			T2			T3		
	Max	Min	Prom.	Max	Min.	Prom.	Max	Min.	Prom	Max.	Min.	Prom.
18-08-96	26,5	21,0	23,75	26,5	20,0	23,25	27,0	21,5	24,25	27,0	20,5	23,75
25-08-96	28,0	20,5	24,25	27,0	21,0	24,00	27,0	20,0	23,50	27,5	20,0	23,75
01-09-96	27,5	22,0	24,75	28,0	21,5	24,75	28,0	21,5	24,75	27,8	21,0	24,40
08-09-96	29,0	21,5	25,25	27,5	21,5	24,50	29,5	20,0	24,75	28,5	20,5	24,50
15-09-96	28,5	22,0	25,25	27,5	23,0	25,25	29,0	21,0	25,00	29,5	21,0	25,25
22-09-96	29,5	21,3	25,40	30,0	22,5	26,25	29,5	21,5	25,50	31,0	21,0	26,00

CUADRO N° 1: COSTO DE PRODUCCION CULANTRO.

**TESTIGO (T1)**

ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	P.UNIT S/.	P.TOTAL S/.
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1. Preparación del terreno</b>				
- Muestreo de Suelo	Jornal	01	12,00	12,00
- Mecanización	H/Maq	06	80,00	480,00
- Parcelación e Instalación del sistema de riego y cobertura	Jornal	20	12,00	240,00
- Preparación y acondicionamiento de la cobertura	Jornal	02	12	24,00
- Transporte de cobertura	Flete	05	20	20,00
<b>2. Siembra</b>	Jornal	25	12,00	300,00
<b>3. Labores Culturales</b>				
- Control de malezas	Jornal	60	12,00	720,00
- Control Fitosanitario	Jornal	08	12,00	96,00
- Riego	Jornal	15	12,00	180,00
<b>4. Herramientas y Materiales</b>				
- Machete	Unidad	01	10,00/2	5,00
- Palana	Unidad	01	50/2	25,00
- Azada	Unidad	03	12/2	18,00
- Rastrillo	Unidad	01	10/2	5,00
- Wincha de 5 m.	Unidad	01	8/2	4,00
- Manguera	Metro	435	0,5/2	108,75
- Raffia	Rollo	05	2,00	10,00
<b>5. Insumos</b>				
- Semilla	Kg.	02	20,00	40,00
- Abonos foliares	Lt.	08	25,00	200,00
- Fungicidas	Kg.	01	60,00	60,00

Continuación .....

<b>6. Equipos</b>				
- Bomba Mochila	Unidad	01	240,0/4	60,00
- Balanza	Unidad	01	40,0/4	10,00
<b>7. Análisis de Suelo</b>	Unidad	01	45,00	45,00
<b>8. Cosecha</b>	Jornal	30	12,00	360,00
<b>Total Costo Directo</b>				<b>3,019.50</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>				
<b>1. Costos Administrativos</b>				241,56
8% Costo Directo				
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>241,56</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>3, 261.06</b>

CUADRO N° 2: COSTO DE PRODUCCION CULANTRO T2

ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	P.UNIT S/.	P.TOTAL S/.
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1. Preparación del terreno</b>				
- Muestreo de Suelo	Jornal	01	12,00	12,00
- Mecanización	H/Maq	06	80,00	480,00
- Parcelación e Instalación del sistema de riego y cobertura	Jornal	20	12,00	240,00
- Preparación y acondicionamiento de la cobertura	Jornal	2	12	24,00
- Transporte de cobertura	Flete	1	20	20,00
<b>2. Siembra</b>	Jornal	25	12,00	300,00
<b>3. Labores Culturales</b>				
- Control de malezas	Jornal	10	12,00	120,00
- Control Fitosanitario	Jornal	08	12,00	96,00
- Riego	Jornal	15	12,00	180,00
<b>4. Herramientas y Materiales</b>				
- Machete	Unidad	01	10,00/2	5,00
- Palana	Unidad	01	50/2	25,00
- Azada	Unidad	03	12/2	18,00
- Rastrillo	Unidad	01	10/2	5,00
- Wincha de 5 m.	Unidad	01	8/2	4,00
- Sacos de polietileno	Unidad	500	1/2	250,00
- Manguera	Metro	435	0,5/2	108,75
- Raffia	Rollo	05	2,00	10,00
<b>5. Insumos</b>				
- Semilla	Kg.	02	20,00	40,00
- Abonos foliares	Lt.	08	25,00	200,00
- Fungicidas	Kg.	01	60,00	60,00

Continuación .....

<b>6. Equipos</b>				
- Bomba Mochila	Unidad	01	240,0/4	60,00
- Balanza	Unidad	01	40,0/4	10,00
7. Análisis de Suelo	Unidad	01	45,00	45,00
8. Transporte de cascarilla	TM.	10	50,00	500,00
9. Cosecha	Jornal	30	12,00	360,00
<b>Total Costo Directo</b>				<b>3 172.,75</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>				
1. Costos Administrativos				253,82
8% Costo Directo				
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>233.82</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>3 426.57</b>

CUADRO N° 3: COSTO DE PRODUCCION CULANTRO T3

ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	P.UNIT S/.	P.TOTAL S/.
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1. Preparación del terreno</b>				
- Muestreo de Suelo	Jornal	01	12,00	12,00
- Mecanización	H/Maq	06	80,00	480,00
- Parcelación e Instalación del sistema de riego y cobertura	Jornal	20	12,00	240,00
- Preparación y acondicionamiento de la cobertura	Jornal	2	12,00	24,00
- Transporte de cobertura	Flete	1	20,00	20,00
<b>2. Siembra</b>	Jornal	25	12,00	300,00
<b>3. Labores Culturales</b>				
- Control Fitosanitario	Jornal	08	12,00	96,00
- Riego	Jornal	15	12,00	180,00
<b>4. Herramientas y Materiales</b>				
- Machete	Unidad	01	10,00/2	5,00
- Palana	Unidad	01	50/2	25,00
- Azada	Unidad	03	12/2	18,00
- Rastrillo	Unidad	01	10/2	5,00
- Wincha de 5 m.	Unidad	01	8/2	4,00
- Sacos de polietileno	Unidad	750	1/2	375,00
- Manguera	Metro	435	0,5/2	108,75
- Rafia	Rollo	05	2,00	10,00
<b>5. Insumos</b>				
- Semilla	Kg.	02	20,00	40,00
- Abonos foliares	Lt.	08	25,00	200,00
- Fungicidas	Kg.	01	60,00	60,00

Continuación .....

<b>6. Equipos</b>				
- Bomba Mochila	Unidad	01	240,0/4	60,00
- Balanza	Unidad	01	40,0/4	10,00
7. Análisis de Suelo	Unidad	01	45,00	45,00
8. Transporte de cascarilla	TM.	15	50,00	750,00
9. Cosecha	Jornal	30	12,00	360,00
<b>Total Costo Directo</b>				<b>3 427.75</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>				
1. Costos Administrativos				274,20
8% Costo Directo				
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>274,95</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>3 701.95</b>

CUADRO N° 4: COSTO DE PRODUCCION CULANTRO T4

ESPECIFICACIONES	UNID.	CANT.	P.UNIT S/.	P.TOTAL S/.
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1. Preparación del terreno</b>				
- Muestreo de Suelo	Jornal	01	12,00	12,00
- Mecanización	H/Maq	06	80,00	480,00
- Parcelación e Instalación del sistema de riego y cobertura	Jornal	20	12,00	240,00
- Preparación y acondicionamiento de la cobertura	Jornal	2	12,00	24,00
- Transporte de cobertura	Flete	1	20,00	20,00
<b>2. Siembra</b>				
	Jornal	25	12,00	300,00
<b>3. Labores Culturales</b>				
- Control Fitosanitario	Jornal	08	12,00	96,00
- Riego	Jornal	15	12,00	180,00
<b>4. Herramientas y Materiales</b>				
- Machete	Unidad	01	10,00/2	5,00
- Palana	Unidad	01	50/2	25,00
- Azada	Unidad	03	12/2	18,00
- Rastrillo	Unidad	01	10/2	5,00
- Wincha de 5 m.	Unidad	01	8/2	4,00
- Sacos de polietileno	Unidad	1000	1/2	500,00
- Manguera	Metro	435	0,5/2	108,75
- Raffia	Rollo	05	2,00	10,00
<b>5. Insumos</b>				
- Semilla	Kg.	02	20,00	40,00
- Abonos foliares	Lt.	08	25,00	200,00
- Fungicidas	Kg.	01	60,00	60,00



Continuación .....

<b>6. Equipos</b>				
- Bomba Mochila	Unidad	01	240,0/4	60,00
- Balanza	Unidad	01	40,0/4	10,00
7. Análisis de Suelo	Unidad	01	45,00	45,00
8. Transporte de cascarilla	TM.	20	50,00	1000,00
9. Cosecha	Jornal	30	12,00	360,00
<b>Total Costo Directo</b>				<b>3 802.75</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>				
1. Costos Administrativos				304,22
8% Costo Directo				
<b>TOTAL COSTO INDIRECTO</b>				<b>304,22</b>
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>4 106.97</b>

