

Volumen 1, Número 1 – Octubre – Diciembre -2014

# Revista de Tecnología e Innovación

**Bases de datos**

**Google scholar.**



**ECORFAN®**

## **ECORFAN-Bolivia**

### **Directorio**

#### **Principal**

RAMOS ESCAMILLA- María, PhD.

#### **Director Regional**

SERRUDO GONZALES- Javier, BsC

#### **Director de la Revista**

ESPINOZA GÓMEZ- Éric, MsC

#### **Relaciones Institucionales**

IGLESIAS SUAREZ- Fernando, BsC

#### **Edición de Logística**

DAZA CORTEZ- Ricardo, BsC

#### **Diseñador de Edición**

RAMOS ARANCIBIA- Alejandra, BsC

Revista de Tecnología e Innovación, Volumen 1, Número 1, de Octubre a Diciembre -2014, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Bolivia. Santa Lucía N-21, Barrio Libertadores, Cd. Sucre. Chuquisaca, Bolivia. WEB: [www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org), [revista@ecorfan.org](mailto:revista@ecorfan.org). Editora en Jefe: Ramos Escamilla-María, Co-Editor: Serrudo González-Javier. ISSN-2410-3993. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. Escamilla Bouchán- Imelda, Luna Soto-Vladimir, actualizado al 31 de Diciembre 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

## **Consejo Editorial**

Alexander- GALICIA PALACIOS, PhD.

(Instituto Politécnico Nacional), México

Enrique-NAVARRO FRÓMETA, PhD.

(Instituto Azerbaidzhan de Petróleo y Química Azizbekov), Rusia

David-BARDEY, PhD.

(University of Besançon), Francia.

Darío-IBARRA ZAVALA, PhD.

(New School for Social Research), U.S.

Amalia-COBOS CAMPOS, PhD.

(Universidad de Salamanca), España

Francisco-ALVAREZ ECHEVERRÍA, PhD.

(University José Matías Delgado), El Salvador.

Luis Felipe Beltrán Morales, PhD.

(Universidad de Concepción, Chile), Chile.

Claudia -BELTRÁN MIRANDA, PhD.

(Universidad Industrial de Santander- Colombia), Colombia

## **Consejo Arbitral**

Salvador-ROMERO RAMIREZ, MsC.  
(*Universidad de Londres*), México

Manuel-ZAVALA, MsC.  
(*Universidad de Londres*), México

Luis-BLANCO COCOM, MsC.  
(*Universidad Autónoma de Yucatán*), México.

Noe-CHAN CHI, Mtro.  
(*Universidad Autónoma de Yucatán*), México.

Joaquín-TUTOR SÁNCHEZ, PhD.  
Universidad de la Habana

José-VERDEGAY GALDEANO, PhD.  
Universidad de Granada

Eber-OROZCO GUILLÉN, PhD.  
Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica

Enriqueta-QUIROZ MUÑOZ, PhD.  
El Colegio de México

## Presentación

ECORFAN, es una revista de investigación que publica artículos en las áreas de: Revista de Tecnología e Innovación

En Pro de la Investigación, Docencia, y Formación de los recursos humanos comprometidos con la Ciencia. El contenido de los artículos y opiniones que aparecen en cada número son de los autores y no necesariamente la opinión de la Editora en Jefe.

En el primer número es presentado el artículo *Innovación de cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo "Moshé"* por CALDERÓN Moisés, CALDERÓN Orquídea, MITA Dieter & RÍOS Adalid con adscripción en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, como segundo artículo está *Lápiz de Fuego* por GÓMEZ Isabel, FLORES Jaime, BARROZO Marybel, ESPADA Fabiana, MORALES Iver, ZELAYA José & BRAVO Abrahán con adscripción en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, como tercer capítulo está *Proyecto alimentación para enfermos oncológicos desarrollado en la facultad de tecnología 2010-2011* por MONTOYA - Ricardo con adscripción en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, como cuarto capítulo está *TICs (Tecnologías Información y Comunicación) en las Empresas de la Ciudad de Sucre*. por BAPTISTA Kristhian †, CALLAPA Karla & LOZANO Mario con adscripción en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, como quinto artículo está *Un nuevo paradigma de campus sustentable, a partir del desarrollo e implementación de un sistema de gestión socio ambiental, para la sensibilización y conservación del entorno natural en la U.M.R.P.S.F.X.Ch. En la gestión 2011* por POVEDA Pablo †, CUELLAR Kelly & CUIZA Paola con Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, como sexto artículo está *Validación del procedimiento de soldadura con electrodo revestido en juntas a tope y posiciones plana, horizontal, vertical y sobre-cabeza*. por CLAROS Salvador †, LÓPEZ Kenny, ARCE José, SOLIZ Lorgio con adscripción en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, como séptimo artículo está *Vivienda flexible para los barrios peri urbana de la ciudad de Sucre* por ACHÁ Napoleón †, con adscripción en la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

## Content

Article	Page
<b>Innovación de cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo “Moshé”</b> <i>CALDERÓN Moisés †, CALDERÓN Orquídea, MITA Dieter &amp; RÍOS Adalid</i>	1-22
<b>Lápiz de Fuego</b> <i>GÓMEZ Isabel, FLORES Jaime, BARROZO Marybel, ESPADA Fabiana, MORALES Iver, ZELAYA José &amp; BRAVO Abrahán</i>	23-36
<b>Proyecto alimentación para enfermos oncológicos desarrollado en la facultad de tecnología 2010-2011</b> <i>MONTOYA - Ricardo</i>	37-55
<b>TICs (Tecnologías Información y Comunicación) en las Empresas de la Ciudad de Sucre.</b> <i>BAPTISTA Kristhian †, CALLAPA Karla &amp; LOZANO Mario</i>	56-69
<b>Un nuevo paradigma de campus sustentable, a partir del desarrollo e implementación de un sistema de gestión socio ambiental, para la sensibilización y conservación del entorno natural en la U.M.R.P.S.F.X.Ch. En la gestión 2011</b> <i>POVEDA Pablo †, CUELLAR Kelly &amp; CUIZA Paola</i>	70-74
<b>Validación del procedimiento de soldadura con electrodo revestido en juntas a tope y posiciones plana, horizontal, vertical y sobre-cabeza.</b> <i>CLAROS Salvador †, LÓPEZ Kenny, ARCE José, SOLIZ Lorgio</i>	75-80
<b>Vivienda flexible para los barrios peri urbana de la ciudad de Sucre</b> <i>ACHÁ Napoleón †</i>	81-94

*Instructions for Authors*

*Originality Format*

*Authorization Form*

## Innovación de cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo “Moshé”

CALDERÓN-Moisés†, CALDERÓN-Orquídea, MITA-Dieter & RÍOS-Adalid

*Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.*

Recibido 3 de Enero,2014;Aceptado 4 de Julio, 2014

### Resumen

Entre los desafíos que enfrenta la agricultura actual se destacan la competitividad del mercado, los desastres naturales, las alzas en el nivel de vida, las inquietudes ecológicas y los avances tecnológicos. Todos ellos exigen la continua innovación del sector y la estrecha colaboración de la comunidad científica. En este sentido, es necesario ofertar a los productores agrícolas paquetes tecnológicos que de alguna manera aporten en la producción continua y permanente de especies hortícolas, como también garantizar el prendimiento de las plántulas para una producción satisfactoria.

La Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, por intermedio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a innovado la Cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo “Moshé”, este equipo ha sido efectivizado con materiales existentes en nuestro medio, dando como resultado la producción de plántulas de diferentes especies agrícolas con un cien por ciento de prendimiento en el trasplante. Por otra parte con esta innovación se logra optimizar el espacio de terreno como también la optimización del recurso hídrico.

### Cepellón, Trasplante, Sustrato.

### Abstract

Among the challenges that the agricultural sector faces, we find the competitiveness of the market, natural disasters, increasing cost of living, the ecological threats and technological advances. All these require the continuous innovation of the sector and the narrow collaboration of the scientific community. As such, it is necessary to offer agricultural producers technological packages that contribute in the continuous and permanent production of horticultural species, as well as guaranteeing the growth of seedlings for a satisfactory production.

The Universidad Mayor, Real y Pontific of San Francisco Xavier of Chuquisaca (The Main, Real and Papal University of San Francisco Xavier of Chuquisaca, Bolivia [ed.]), through its Faculty of Agrarian Sciences, has innovated the Portable chamber of production of seedlings for transplantation with root-ball, model "Moshé". This piece of equipment has been made operational with local materials, giving rise to the production of seedlings of different agricultural species with a hundred percent survival rate during the transplant. On the other hand, with this innovation it is possible to optimize the land use as well as the use of the water resource.

### Root-ball, Transplant, Substratum.

**Citación:** Calderón M., Calderón O., Mita D., Ríos A.,Innovación de cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo “Moshé”.Revista de Tecnología e Innovación 2014, 1-1:1-22

† Investigador contribuyendo como primer autor.



**Introducción**

Los investigadores en el campo agropecuario. En forma permanente vienen innovando nuevas tecnologías para garantizar la provisión de plántulas de diferentes especies agrícolas, de esta manera garantizar la provisión permanente de material vegetativo y genético, de esta manera poder aportar en la disminución del hambre y la desnutrición de la población mundial.

Con el progreso de la agricultura se van extendiendo cada vez más los cultivos de las hortalizas en los campos. Esta intensificación de los cultivos demuestra un perfeccionamiento del arte agrícola, con gran ventaja para la riqueza de los pueblos.

Cada día sucede con mayor frecuencia que, a fin de alcanzar producciones adelantadas o tardías de más alta remuneración, de mejor calidad de particular aprecio comercial, el horticultor debe recurrir a técnicas especiales y al empleo de equipo técnico también especial, para crear las condiciones climáticas favorables que necesita utilizar durante parte o todo el ciclo vegetativo de las hortalizas que quiere producir.

Estos equipos especiales, que incluyen semilleros, casilleros, cajoneras con chasis vidriado, serpentines, camas caliente, túneles bajos, usados sobre todo para la producción de plántulas y ejercen la función de acondicionar el clima, permitiendo el forzamiento parcial o total del ciclo vegetativo de las especies hortícolas.

En función de los objetivos de nuestra Universidad, cual es la integración de la Universidad con el pueblo, es de suma prioridad, planificar, investigar e innovar nuevas tecnologías para la producción agrícola, o sea crear nuevos paquetes tecnológicos.

De esta manera, efectivizar la enseñanza práctica a estudiantes del campo agropecuario y como también para realizar la transferencia tecnológica a los productores agropecuarios.

**Objetivos****Objetivo general**

Proponer, paquete tecnológico para la producción agrícola, de esta manera coadyuvar en el mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores como también de los pobladores del área rural y de la parte periférica del área urbano.

**Objetivos específicos:**

- Incentivar la producción continua y permanente de especies agrícolas.
- Garantizar el prendimiento de plántulas en el trasplante a terreno definitivo.
- Contribuir en el acortamiento del ciclo vegetativo de las especies agrícolas.
- Menguar los riegos climatológicos en la producción de plántulas de especies hortícolas.
- Optimización de la superficie del terreno agrícola.
- Optimización del recurso hídrico.
- Evitar el daño del medio ambiente.
- Producción de plántulas de especies agrícolas sensibles al trasplante a raíz desnuda.

**Hipótesis**

La cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón modelo “Moshé”, garantizará el prendimiento de las plántulas trasplantadas al terreno definitivo, como también permitirá el acortamiento del ciclo vegetativo de las especies agrícolas.

**Marco teórico**

Medios que sirven para acelerar la vegetación o para resguardar las hortalizas de la intemperie.

**Propagación de plantas y semilleros**

La tecnología de cultivo en invernaderos es reciente y apenas data de hace poco más de 15 años en nuestro país. Sin embargo, profesionales emprendedores han logrado éxito en sus esfuerzos y se pueden presentar desarrollos comparables a los otros países del continente sudamericano.

En la actualidad para la propagación de plántulas, se viene utilizando envases de materiales plásticos, ya sea en forma de bolsas, bandejas, macetas y como también casilleros de diferentes formas y tamaños.

Los contenedores o bandejas para el desarrollo de las semillas se fabrican con polietileno termo-formado y con poli-estireno expandido

Para lograr este objeto se sirve el hortelano de camas calientes y cajoneras, en las cuales se calienta el suelo y el aire; de costaneras o pendiente, con las cuales, por su exposición e inclinación, se aprovecha mejor el calor solar; de abrigos o cobertizos y campanas, que sirven para resguardar las hortalizas durante la noche y lo mismo durante algunas horas del día.

Como también para la producción de plántulas para trasplante al terreno definitivo.

**Semilleros**

Son instalaciones para el desarrollo inicial de las plantas, construidos en una pequeña extensión de terreno, generalmente en los lugares protegidos de las inclemencias climatológicas adversas muy especialmente, en posición abrigada del viento.

El semillero es un área de terreno preparada para proporcionar los máximos cuidados durante la germinación, emergencia de la planta y durante los estados iniciales hasta cuando se trasplanta a su sitio definitivo. Se recomienda el uso de semilleros cuando: los estados iniciales de la planta son delicados, el costo de la semilla es alto y/o hay riesgo de perder la semilla por lo pequeña.

Dependiendo del tipo de semilla que se va a hacer germinar, se han desarrollado diversos tipos de germinadores, como los siguientes:

**Temporal o transitorio.** Solamente se usa una vez y por lo general no se emplea contención lateral, pero es necesario dedicarle las mismas atenciones que a uno permanente, tanto en su elaboración como en su mantenimiento. Es ventajoso porque no acumula patógenos propios de estas áreas por siembras sucesivas.

**Semi-permanentes.** Se pueden usar para varias siembras. Son eras o camas acondicionadas pero se les ha diseñado protección a los bordes para evitar erosión y pérdida de humedad. Éstos, como el anterior, tienen la ventaja de provenir problemas por patógenos.

**Permanentes.** Se usan indefinidamente pero requieren procesos de desinfección continua. Por lo general, el sustrato está conformado por materiales que permiten un excelente drenaje y, dependiendo de la especie que ha de sembrarse, se mezcla con materia orgánica bien descompuesta. Esta mezcla necesita completarse periódicamente y tener cada uno o dos años de cambio total.

Este tipo de semilleros representa un alto costo de construcción y mantenimiento; si no se hacen los controles adecuados, los problemas por patógenos son muy graves y frecuentes.

**Cajones.** Por su economía y práctica son recomendables en huertas caseras o explotaciones pequeñas.

El semillero, se trata de un bancal delimitado por un marco y cubierto con un cristal o bastidor. El semillero simple tiene una sola fila de bastidores orientados a un lado, mientras que el doble es dos veces más ancho y sus bastidores están inclinados hacia ambos lados.

En cualquier huerto, un semillero de un tamaño adaptado a las necesidades propias resulta una instalación muy provechosa. Sirve para que crezcan los jóvenes plántulas de hortalizas precoces y sensibles al frío, para los rábanos, lechuga, colinabo y también para almacenar y plantar provisionalmente en invierno las hortalizas tardías, como las coles de Bruselas, la col rizada, etc. En invierno se pueden poner también hortalizas de raíz.

El semillero debe instalarse en un sitio soleado y protegido de los vientos del norte. Sin embargo, debe estar bastante ventilado, pues el viento, al resbalar sobre el bastidor, hace bajar las temperaturas demasiado altas que podrían perjudicar los cultivos del semillero.

Este punto es importante en el caso de los bastidores de plástico. Se orientan hacia el sur.

### **Condiciones del semillero**

De los cuidados dados al semillero depende de la sanidad, el vigor y la uniformidad de las plantas cultivadas; por tanto, algunas recomendaciones para su implementación y manejo son:

Los suelos que eventualmente se usan para un semillero son fértiles y de una textura franca, ya que las semillas que necesitan este proceso son pequeñas y requieren suelos que no se compacten y tengan buen drenaje, que faciliten labores de desyerba, raleo y arranque de las plantas para pasarlas a su sitio definitivo.

Es fundamental ubicarlo en un sitio que permita estar pendiente, con disponibilidad de agua permanente y que no reciba sombra de ninguna clase.

Igualmente, se debe proteger de daños por animales y del efecto de vientos y orientarlo de oriente a occidente, para proporcionar una mejor iluminación a todas las plantas.

### **Protección del semillero**

Al principio de la primavera, cuando las noches son a veces muy frías, se cubren los bastidores con unas esteras de paja o mimbre para evitar que sufran las plantas. En regiones muy altas se aconseja utilizar, además, unas maderas, sobre todo, en caso de fuertes nevadas y granizadas.

### **Protección de los rayos del sol**

Si el sol es demasiado fuerte, se protegerán las lechugas, en particular, los plántulas trasplantados, así como los brotes de hortalizas que todavía no han echado raíces.

Los pepinos son particularmente sensibles a una exposición excesiva al sol.

Para dar sombra se utilizan unas esteras de mimbre o tela de saco flexible, de 1.5m de ancho, que se enrolla sobre una varita de madera. También se puede aplicar una mano de cal, pero resulta a veces difícil de eliminar. La tierra ocre sirve también, sin embargo las lluvias se la lleva.

### **Ventilación del semillero**

Se colocan unos palos de unos 40cm, que permiten abrir el bastidor. Si llevan muescas, se puede variar la abertura del bastidor. En el caso de un palo sin muescas, se coloca verticalmente debajo del bastidor e, incluso, horizontalmente para regular el calor en el interior del semillero.

### **Como llenar el semillero**

Según el material de relleno y su calidad, se distinguen los semilleros cálidos, intermedios o fríos. Además se utilizan cañerías de agua caliente, cables eléctricos, etc., para calentar el mantillo.

Los semilleros pequeños, que constan de pocos bastidores, se llenan casi siempre de estiércol fresco de granja. El mejor es el de equino. Como desgraciadamente resulta difícil de conseguir, se utiliza el de ovino o el de conejo.

Para obtener un semillero cálido, se prepara el mantillo unos días antes. Se pone el estiércol en un montón de 1,50m aproximadamente; se le riega con agua caliente si contiene demasiada paja o si está excesivamente seco. Cuando la masa se ha calentado bastante con la fermentación, se echa en el semillero. Si la cantidad es insuficiente, se añaden hojas, heno, paja y otros residuos orgánicos.

Se obtiene así un semillero intermedio. No se calienta mucho, pero el proceso de fermentación que produce calor dura más tiempo. El mantillo que se ha echado se aplasta, de tal manera que quede entre el suelo y el bastidor un espacio de unos 15cm. Con el tiempo, el mantillo se va apelmazando algo más por sí mismo.

Una vez echado el mantillo, se aplasta y se siembra enseguida. Para plantar, es preferible, sin embargo, esperar uno o dos días, con el fin de que la tierra esté caliente. En cuanto se ha sembrado o replantado, se cubre por la noche el semillero con los bastidores y las esteras.

### **Camas calientes y cajoneras**

Las camas calientes consisten en zanjas abiertas en plena tierra, llenas de estiércol o de materias orgánicas, aptas para desarrollar calor por la fermentación, sobre las cuales se dispone una capa de tierra en la que se siembran las hortalizas, que se cubren a su vez con paja. Si al contrario, se limita esta zanja mediante un bastidor de madera cuya parte superior esté cerrada por tres vidrieras, se tiene la cajonera. Para hacer la cajonera se emplea madera de abeto alquitranado. La armadura se hace inclinada (35cm por su parte posterior y 25cm por delante), 3,90m de largo y 1,35m de ancho, de manera que las tres vidrieras que cierran tengan cada una 1,30m de ancho por 1,35m de longitud.

Estas vidrieras se apoyan sobre el bastidor y se cierran con la mayor precisión.

Las camas calientes, a las cuales se recurre para forzar la germinación de las semillas y la vegetación de las plantas en la primera fase de su desarrollo, se fundan en el calor que una masa orgánica húmeda desarrolla durante su proceso de fermentación.

Para tal fin estará bien considerar de inmediato que las diversas sustancias orgánicas, por la distinta intensidad y duración de la fermentación a que están sujetas, desarrollan temperaturas diferentes en intensidad y duración.

Para el éxito de camas calientes, se debe procurar una buena distribución del material orgánico a utilizarse y muy especialmente realizar una buena compactación.

### **Costaneras**

Las costaneras, son eras inclinadas al mediodía que reciben perpendicularmente los rayos solares y están dispuestas longitudinalmente de levante a poniente.

Las eras se hacen de la misma anchura que las de los semilleros de 1 a 1.20m, divididas por senderos de 50 a 70cm de ancho, de modo que tengan por la parte del sol la necesaria inclinación y que formen por la parte posterior una escarpa debidamente inclinada para que no se desplomen (17).

Los abrigos sirven para defender las plantas de los rigores del frío en el invierno y resguardarlas de los daños de las escarchas en primavera. Si se trata de plantas aisladas, como berenjena, melones, calabazas, pepinos, etc., se podrán proteger con una especie de tiendas de paja, las cuales se abrirán durante el día por la parte del sol y se cerrarán durante la noche. Cuando, además de resguardar las plantas del frío, se les quiera proporcionar la mayor cantidad posible de luz, se emplearán campanas de vidrio prismáticas o redondas. Las últimas son preferibles porque concentran una cantidad mayor de luz.

### **Vasos y bloques**

Para efectuar siembras o trasplantes de plantas fuera de semilleros o camas calientes, utilizando el bloque de tierra, podrán usarse macetas de barro cocido, madera, cartón, plástico, hojalata, bloques de arcilla cocida, metal, cemento, conocidos con el nombre de “soperas”, “vasitos”, “paneritas” o “cucuruchos”, de las formas y dimensiones más variadas, dentro de los cuales se efectuarán las siembras o los primeros retrasplantes a tierra o a lecho caliente.

Hoy está generalizado el uso de sacos y de macetas de plástico, los cuales han sustituido a los recipientes de barro cocido, habiéndose demostrado que su empleo es más práctico y mucho más económico.

Igualmente está generalizándose el empleo de material de tierra turbosa prensada en forma de macetas en las cuales se efectúa la siembra y en la que las plantas se encuentran aseguradas durante el primer periodo de vegetación.

En el momento del trasplante, las plantas se trasfiere al campo con todo el material turboso y por eso no se descubren ni dañan las raíces, por lo que no sufren ninguna “crisis” en la revegetación.

### **Bastidores amovibles**

Desde hace algunos años, se vienen utilizando con éxito unos bastidores amovibles de cristal o plástico que permiten tapar, según las necesidades, algunos bancales para el desarrollo individual de ciertos cultivos.

Los lados del semillero tienen 30cm de alto y están cubiertos de madera.

Para el cultivo de los pepinos es mejor un marco de 0,5 x 5m. Cuando las plantas ya han empezado a crecer, se da mayor altura al semillero con unos ladrillos, para evitar que se quemem con el contacto de la lámina de plástico. Se utilizan mucho unas campanas de lona o unos túneles de polietileno de formas diversas que se venden ya hechos (21).

### **Terrones**

Sirven para el repique de los plántones y son más que una masa de tierra comprimida y húmeda. Se repican los plántones en estos terrones, donde van echando raíces y, cuando se van a plantar definitivamente, se coge la especie vegetal con su terrón.

Este sistema tiene la ventaja de evitar que se detenga la vegetación. Se preparan los terrones con mantillo, turba y compost, se hace la mezcla de manera que tenga una buena cohesión, para que el terrón no se desmenuce al efectuar el trasplante.

### **Bandejas especiales**

Para el cultivo pueden sustituirse los terrones. Son de plástico y constan de una bandeja y una rejilla, cuyas celdillas se prolongan hacia abajo. Se coloca la rejilla en la bandeja y se echa tierra por encima; se allana con una tablita para que las celdillas estén llenas sin que la tierra quede apelmazada. Luego se repican las especies elegidas, cuyos cotiledones han salido que en las celdillas. Se riega normalmente. Tres o cuatro semanas más tarde se quita la rejilla y las plantas se quedan enraizadas en los terrones.

### **Vasos de turba y celulosa**

Estos vasos se pueden unir en bandejas, se llenarán como las bandejas especiales.

Las raíces atraviesan primero la tierra y, luego las paredes de los vasos; éstos, además de turba y celulosa, contienen también unos elementos nutritivos añadidos al fabricarlos. Los vasos deben estar siempre húmedos, si no las raíces tendrían muchas dificultades para atravesar las paredes. La plantación se efectúa con los vasos.

### **Siembra en tiestos**

Se practica para el precultivo de las hortalizas forzadas y para las flores (petunias, salvia, etc.). Se usan unos tiestos de barro o plástico. En el fondo del tiesto se coloca una capa de drenaje; después, la planta en el medio. Se sujeta ésta con la mano, se echa tierra alrededor y se aplasta un poco. Después se riega y se deja a la sombra. Se limita la ventilación mientras no eche nuevas raíces.

### **Siembra**

Diversas especies de hortalizas deben ser sembradas en semilleros especiales y adecuados, o en camas calientes, o en cajoneras, o en vasos o bloques, para después ser trasplantadas a “plena tierra”, porque en el primer periodo de vegetación no les es posible adaptarse al terreno frío, ya sea porque la mínima estructura de sus semillas sea muy poco práctica, racional y conveniente para la siembra directa, o bien porque soportando perfectamente el trasplante, su desarrollo inicial tenga la ventaja de una aceleración que permita la maduración anticipada del producto.

### **Trasplante y siembra directa de hortalizas**

El establecimiento de una plantación de hortalizas, depende inicialmente de buena semilla; también está sujeta a que las plántulas resultantes formen a la nueva planta, desarrollándose sobre sus propias raíces.

El proceso siembra tiene aspectos que son comunes a muchas hortalizas y que ciertos conceptos claves son muy importantes para lograr el éxito deseado.

Las hortalizas se dividen en dos grupos: las que se siembran directamente, o de asiento y las que son típicamente de trasplante. Algunas hortalizas pueden sembrarse directamente sin ser trasplantadas o bien por medio de plántulas; otras exigen uno u otro medio. Las condiciones y razones son específicas para cada caso.

Las clases de hortalizas que normalmente se trasplantan muestran una rapidez en regeneración de raíces que no tienen el otro grupo. Así el tomate y la col, por ejemplo, normalmente se siembran primero en canteros o camas y las plántulas se trasladan al campo en la operación de trasplante; en este proceso pierden muchas raicillas. No es el caso de hortalizas como la zanahoria, el zapallo y el poroto, pues las plantas de estas familias tienen un sistema radicular que exigen desarrollarse en un mismo sitio.

En condiciones normales, el trasplante se hace con facilidad y la producción final es buena. Sin embargo, por falta de atención con las plántulas empieza un retraso y las razones de una baja producción.

### **Factores a considerarse para una buena producción de plántulas para trasplante**

Para producir buenas plántulas, definidas como las plantitas producidas por semilla y que están en condiciones de desarrollarse en plantas adultas es necesario considerar los siguientes factores.

- Debe usarse semilla de buena calidad.

- El suelo debe prepararse de antemano en eras o camas levantadas, o en canteros con bordes de cemento o madera con buen drenaje, materia orgánica y nutrientes.
- La semilla debe tratarse antes de la siembra con plaguicidas recomendados, o bien desinfectar la tierra con fungicidas y/o nematicidas.
- La humedad debe ser adecuada, lo mismo que el calor y la luz solar.

Conocer el número de días o semanas promedio (usualmente de 3 a 6 días, según condiciones) que requiere cada clase de hortalizas para trasplantarla en su mejor edad y condición.

En general, las condiciones que permiten que las plántulas reasuman su crecimiento vigoroso en el mejor tiempo en su nuevo sitio después de ser trasplantadas, son muy importantes. Estas incluyen: empezar con la variedad o cultivar apropiado; mantener la sanidad completa (tanto de hongos, insectos y nemátodos); utilizar plántulas de la edad y tamaño adecuados que lleven reservas; no permitir que se marchiten o deshidraten excesivamente; precondicionarlas en lo posible para soportar el desajuste de su cambio con el menor retraso posible.

La operación del trasplante debe llevarse a cabo en los casos de huertos familiares y del pequeño productor, porque en estos se puede dar un cuidado intensivo al almácigo y tener buenas plántulas. Sin embargo, en circunstancias en que se puede preparar el terreno definitivo y dejarlo en óptimas condiciones, y cuando se cuenta con ayudas mecánicas como sembradoras, es ya corriente la siembra directa de hortalizas

Con el fin de lograr un adelanto en la producción, lograr altos volúmenes uniformes, o de abaratar los costos. La siembra directa tiene desventajas que se deben considerar, y las más serias son el mayor consumo de semilla, el requerimiento de dejar muy separado la tierra para que las semillas de especies débiles o pequeñas (como lechuga o apio), se establezcan bien, y proveer a un adecuado riego y fertilización desde el inicio de la siembra .

### **Trasplante**

El trasplante es la operación por la cual las plantas jóvenes producidas en semillero, en el momento en que han completado la primera fase de su desarrollo, son transferidas a plena tierra.

El momento más conveniente estará condicionado por las diversas especies de hortalizas y por las estaciones, puesto que cada especie tiene diferente duración en su primera fase vegetativa y para todas las diversas especies de hortalizas se deberán conjurar los riesgos de un posible cambio climático imprevisto.

Las plantas, ya sea que provengan de semilleros, de camas calientes o de plena tierra, deberán privarse de agua algunos días antes de ser arrancadas para el trasplante; en cambio, deberán regarse abundantemente unas pocas horas antes de dar inicio a la operación, para provocar la adherencia de una buena porción de tierra a las raíces, debiéndose arrancar con ayuda de un desplantador dentado o con una paleta. La operación deberá hacerse con clima fresco, nublado, en los comienzos de la mañana o por la tarde, o ha cualquier hora cuando el sol no calienta demasiado, teniendo cuidado de exponer lo menos posible la tierra adherida a las raíces de las plantas a la acción desecadora del aire.

Será, por tanto, buena práctica extraer de cuando en cuando la cantidad de plantas que se prevea poder trasplantar en poco tiempo sin dañarlas ni exponerlas a ningún riesgo. El trasplante no deberá ser hecho a pleno sol ni en tiempo demasiado seco.

Con una estaca se abren los agujeros destinados a recibir las raíces, que serán enterradas ejerciendo presiones laterales con el mismo travesaño, teniendo cuidado de amontonar la tierra toda alrededor de la planta, a modo de expulsar el aire y conservar más tiempo el grado de humedad.

En este proceso es importante tomar en cuenta:

- Trasplantar cuando la planta tenga suficiente desarrollo; por lo general, tres (3) a cinco (5) hojas verdaderas son suficientes, pero esto depende de la especie sembrada.
- Preferiblemente, realizar esta labor en horas de la tarde, con menos sol o en días nublados. En caso contrario, se debe disponer de riego constante.
- Regar con abundante agua el semillero dos (2) horas antes para facilitar el arranque, sin dañar las raíces.
- En el momento del trasplante, colocar las raíces hacia abajo, con lo cual se evita el ataque de enfermedades y la planta no debe gastar energía adicional en formación de un sistema radicular nuevo.

Para el trasplante de árboles, es necesario haber realizado huecos en el sitio definitivo en que se establecen las plantas, especialmente para frutales.



El hueco dependerá de la fertilidad del suelo, de la rusticidad de la planta que se va a sembrar y del tamaño que se le permitirá crecer; por lo general, varía entre 60cm x 60cm x 60cm, hasta 1m x 1m x 1m. Este hoyo se rellena con una mezcla de suelo de capote enriquecido con abono orgánico y algún tipo de correctivo físico; la proporción de este varía según el suelo (arenoso o arcilloso) y de la cantidad de materia del mismo.

Después de realizada la labor, conviene ejercer una presión suave y procurar un riego. Así mismo, es de gran importancia suministrar agua de manera permanente, pero sin ocasionar encharcamiento (12).

### **Ventajas de la siembra de trasplante**

La siembra de almácigo o de trasplante, presenta las siguientes ventajas:

- Se puede adelantar la fecha inicial de siembra.
- Menor cantidad de semilla requerida.
- Se puede seleccionar las mejores plántulas evitando fallas por plantas débiles.
- Mejor control de plagas desde el inicio, permite pasar la época difícil de formación de plántula sana y fuerte.
- Sólo parte del terreno debe prepararse anticipadamente.
- Deben protegerse contra el frío o la sequía sólo en una pequeña área; esto significa menor costo, y mayor efectividad.
- Permite hacer un espaciado correcto en el campo.

- Permite abonar en bandas laterales en la misma operación de trasplante.

### **Desventajas de la siembra de trasplante**

- Requiere en muchos casos, estructurales especiales, como canteros, camas o invernaderos de plástico para iniciar las plántulas antes de tiempo.
- Pueden tener un costo mayor que siembra directa por mayor uso de mano de obra.
- Se pueden diseminar nemátodos u otros agentes patógenos de la cama de propagación o semillero al campo, el cual puede estar sano o libre de enfermedades.
- Las plántulas sufren un retraso fisiológico al trasplante al quedarle podadas las raicillas y pierde unos días en restablecerse.
- Requieren cuidados especiales.

### **Sustratos**

Los sustratos son considerados como:

- Mezclas Simples o compuestos que reemplazan al suelo.
- Permite combatir enfermedades portadores por el suelo.
- Permite la esterilización óptima.

### **Sustratos y nutrición artificial**

El agricultor comercial de hoy busca cómo reducir las desventajas propias de los suelos inadecuados.

Por ejemplo, los que son pobres en nutrientes, mal drenados, que retienen poca humedad, con textura poco favorable para el desarrollo y funcionamiento de las raíces, o que albergan plagas y enfermedades. El reemplazo del suelo natural, más las ventajas de contar con condiciones ambientales controladas, ha propiciado los cultivos en invernadero y túneles, además del uso de sustratos distintos del suelo nativo.

En estas condiciones, la fertigación, y especialmente la hidroponía y la aeroponía emplean también soluciones nutritivas artificiales en vez de agua pura para regar. Definitivamente, entonces el cultivo estará bajo “condiciones forzadas”. Veamos primero los sustratos en los que se cultivan las plantas.

### **Características de los sustratos para el cultivo de plantas**

#### **Características generales**

- Desprovistos de malezas.
- Libres de enfermedades.
- Posibilidad de re-uso a largo plazo.
- Precio bajo.
- Existencia en el mercado.
- Facilidad en el mercado.
- Pesos bajos.
- Resistencia a cambios bruscos del ambiente (físicos y químicos).

#### **Características físicas**

- Elevado porcentaje de asimilación del agua disponible para la planta.

- Elevado porcentaje de aire.
- Partículas de tamaño grueso, mediano y fino para el buen equilibrio de agua y aire.

#### **Características químicas**

- Intercambio elevado de cationes.
- Cantidad de macro- y micro-elementos asimilables por la planta.
- Efecto tapón bueno.
- pH 5.0-7.0.
- CE baja.
- Relación C/N baja en los sustratos que contienen materia orgánica.

Es posible reemplazar algunas de estas cualidades por medio de una fertilización correcta.

#### **Propiedades físicas**

En los sustratos utilizados en el cultivo de especies agrícolas, es recomendable tomar en cuenta las siguientes propiedades físicas:

- Densidad aparente de partículas.
- Densidad del cuerpo.
- Distribución de partículas.
- Volumen de agua.
- Conductividad hidráulica.

**Cultivo en sustrato**

En la implantación de cultivos con sustratos activos, es importante considerar los siguientes puntos:

- Precio.
- Disponibilidad.
- Posibilidad de reciclaje.
- Posibilidad de desinfección.
- Libre de enfermedades pestes y malezas.
- Porosidad 0,75 gr/cm<sup>3</sup>.
- Baja salinidad.
- Baja relación C/N.
- Liviana.

En un sustrato activo se puede agregar 30-40% de Compost.

El desarrollo de semillas en ambientes controlados se combina con la utilización de materiales provenientes de los pantanos o ciénegas de diferentes regiones del país, la turba en mezcla con perlita y otros materiales minerales y nutrientes.

Las mezclas que reemplazan al suelo natural para el establecimiento y cultivo de las plantas pueden estar compuestas de elementos naturales o modificados por reacciones físicas y químicas. Pueden ser totalmente inertes o tener actividad química.

Los sustratos para plantas deben tener precio bajo y un peso moderado para facilitar su transporte; estar libre de enfermedades, insectos y malezas, ser fáciles de mezclas, poder usarse repetidas veces, y resistir bien los cambios del ambiente, tanto físicos como químicos. Entre sus características físicas deben contarse la capacidad de adsorber agua (20 a 50% por volumen) y dejarla disponible para las plantas, retener un elevado porcentaje de aire (15 a 30% por volumen), para lo cual usualmente es conveniente que cuenten con partículas de tamaños diferentes, las cuales brinden un buen equilibrio entre los contenidos de agua y de aire.

Ciertos sustratos inorgánicos también se emplean en ocupaciones ajenas a la agricultura, como aislantes térmicos o para filtrado de agua .

**Sustrato para obtener plantines orgánicos**

Arena lavada o perlita	50%
Compost	20%
Turba	20%
Humus de lombriz	10%

“Nunca utilizar estiércol fresco”

**Sustratos artificiales**

Los sustratos artificiales eliminan muchos de los peligros que surgen del uso de tierra como medio de cultivo, tales como enfermedades, problemas físicos del suelo, etc., y permiten mayor control sobre el riego y la fertilización.

**Sustratos inorgánicos**

Algunos de los sustratos inorgánicos son:

**Arena**

Los granos utilizados usualmente varían de 0,05 a 2 mm. De por sí, la arena es químicamente inerte, pero debe ser lavada antes de usarse, debido a las sales que puede contener. Su efecto como “tapón” (búfer o amortiguador del pH): ninguno.

**Lana de roca**

Utilizada principalmente en hidroponía. Es producida a altas temperaturas usando piedras basálticas (80%) y piedras arenosas (20%). Sus fibras muy delgadas (0,005 mm) mezcladas con sustancias adhesivas forman un colchón. Muy porosa (97%), liviana, con buena retención de agua. Químicamente inerte.

**Vermiculita**

Especie de mica tratada a temperaturas elevadas (900 a 1.100 °C.) que la hacen esponjosa y aumentan considerablemente su volumen. Es un aislante térmico; inocuo desde el punto de vista clínico, no es irritante pues no contiene sílice ni asbestos. Su pH es neutro. Absorbe un 24% de su peso en agua. Contiene un 8% de potasio y 9% de magnesio.

**Perlita**

Es un silicato de alúmina de origen volcánico, generalmente de color blanco, que después de ser tratado con calor y presión da un compuesto perlado ligero, de baja capacidad de intercambio y no adsorbe agua.

**Piedra volcánica triturada**

Generalmente de naturaleza basáltica, con buena porosidad y un efecto tapón bajo. Puede causar problemas de fertilidad al adsorber el fósforo y el potasio.

**Sustratos orgánicos.****Materia orgánica**

La materia orgánica es realmente la base de la vida microbiana del suelo, por cuanto constituye a la vez el soporte y el alimento de la inmensa mayoría de los microorganismos del suelo, los cuales se encargan de transformarla mediante sucesivas etapas del estado inicial de materia orgánica fresca al estado final de mineralización, única forma que resulta asimilable para las plantas.

La materia orgánica es realmente la base de la vida microbiana del suelo, por cuanto constituye a la vez el soporte y el alimento de la inmensa mayoría de los microorganismos del suelo, los cuales se encargan de transformarla mediante sucesivas etapas del estado inicial de materia orgánica fresca al estado final de mineralización, única forma que resulta asimilable para las plantas.

**Abonos orgánicos**

Constituyen cualquier sustancia de origen orgánico (animal o vegetal) que incorporado al suelo, sirve para modificar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

Toda materia orgánica adicionada al suelo, experimenta los fenómenos de humificación y mineralización, dando origen los nutrientes necesarios para determinar un desarrollo óptimo de las plantas.

Entre los sustratos de composición orgánica se cuentan:

**Humus**

Recibe el nombre de humus aquella sustancia de tonalidad parda oscura que se forma en el suelo por la descomposición de los restos orgánicos, tanto animales como vegetales existentes en el mismo, debido a la acción combinada del aire, del agua y de los microorganismos del suelo (20).

**Turba (Pitmus)**

Son materiales vegetales conservados en terrenos pantanosos de zonas frías. Son ácidas y bajas en contenido de minerales y su composición varía según las plantas y las condiciones de que provienen. Su efecto tapón es alto. Pierden sus propiedades y tienden a arder si se dejan secar.

Llamadas también “pitmus” del inglés “peat moss” o musgo pantano. Proviene de países nórdicos como Noruega, Canadá, o Escocia, también se tienen turberas en diferentes zonas de Perú, Bolivia y otros países sudamericanos.

Producto de descomposición orgánica del follaje de árboles y pastos en zonas boscosas de temperaturas bajas, de gran acidez y falta de minerales. Existen grandes diferencias entre los distintos tipos de turba; ello depende de su origen, edad y materia vegetal específica de cada lugar. Es importante elegir el tipo de turba de acuerdo a sus características físicas y químicas (20).

**Nota.** Se debe evitar que se seque, perdiendo de esta forma muchas de sus facultades positivas.

- Fibra de coco o germinasa.

Este producto se obtiene de fibras de coco (origen orgánico). Retiene 3 ó 4 veces su peso en agua, con muy buena porosidad y poco contenido de nutrientes.

- Mantillo o abono compuesto (compost).

Proviene de la descomposición de materias orgánicas en forma biológica y aeróbica. En el proceso de fermentación se pierden los compuestos de fácil descomposición y se conservan los de descomposición lenta. El proceso se lleva a cabo bajo las condiciones apropiadas de humedad, temperatura, aireación y presencia de nitrógeno. El mantillo se emplea en los campos o para enriquecer el suelo de las macetas o matas de cultivo.

Como materia prima se utilizan excrementos animales, residuos de plantas y otros desperdicios. Es deseable tener una humedad del 45 a 60%. La temperatura de la pila o montón de excrementos comienza a elevarse después de 3 a 4 días y puede llegar hasta 80o C. Cuando llega a su culminación, puede bajar hasta 20 o C.

Se recomienda comenzar con materiales que den una relación de carbono a nitrógeno (C/N) de 30 a 40/1. Los microorganismos obtienen energía de los compuestos de carbono, para producir una relación final C/N de 15/1.

Es necesaria una buena aireación para hacer llegar oxígeno a los microorganismos que intervienen en la descomposición de las sustancias orgánicas, por ello no se debe mojar tanto que excluya totalmente el aire.

Al avanzar el proceso se produce una acumulación de sales, pero su peligro disminuye al completarse un proceso bien ejecutado. Durante éste, el pH oscila entre básico y ácido, finalizando entre 6,6 y 7,8.

Un buen mantillo debe contener 30 a 40% de humedad y 35 a 50% de materia orgánica por peso, el cual oscila entre unos 700 a 800 gr/litro; nitrógeno, 1,4 a 2%; fósforo (como P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 2%, Potasio (K<sub>2</sub>O) 0,5-0,6% y boro, 0,9 a 1,0%.

El compost mejora la textura de los suelos con los cuales se mezcla, dándoles mejor textura, aireación y adsorción de agua. Adsorbe elementos nutritivos, especialmente nitrógeno y potasio, así como micro-elementos, evitando que se laven. Al descomponerse los libera lentamente en forma asimilable por las plantas. El aprovechamiento de los fertilizantes químicos mejora con la presencia de mantillo (2).

### Composición del compost

M.O = 35-50%.

N = 1,4-2%.

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 2%

C/N = 1:15.

### Formas de empleo

El cultivo bajo condiciones forzadas se suele ejecutar en macetas y bolsas plásticas individuales de diferentes formas y tamaños, en mangas de plástico rellenas de sustratos, en cajas de madera o en camellones interiores o exteriores. Los envases deben estar perforados en la base para permitir la salida del exceso de agua.

Siempre es necesario extender una película de plástico de espesor 100 a 120 micrones, para evitar que las raíces pasen del envase al suelo exterior. Esta película es a veces lo suficientemente ancha para extenderse hacia arriba y formar un canal que encierra los envases. Puede dársele un declive de 1 a 2% para drenar el agua y los fertilizantes provenientes de los envases.

Las bolsas de plástico suelen ser negras por dentro y blancas por fuera, de 10 a 25 litros de capacidad y una altura de 20 a 25 cm.

Humus de lombrices (*Eisenia foetida*). Son deyecciones de las lombrices de tierra (*Eisenia foetida*) cuando viven en el mantillo descrito anteriormente. Se recolectan, hacen secar y se limpian a través de tamices especiales. En la preparación de los suelos, 40 a 50 Kg., de este producto reemplazan 1 m<sup>3</sup> de mantillo. También se usa en mezclas con otros sustratos.

El humus de lombrices retiene 20 veces su volumen de agua, y usualmente contiene nitrógeno asimilable (N) 1 a 1,5%; fósforo (P) 0,8 a 1,2%; potasio (K) 0,6 a 1,0; hierro (Fe) 5.000 a 7.500 ppm; cinc (Zn) 200 a 300 ppm; manganeso (Mn) 300 a 400 ppm; materia orgánica 25 a 30%; relación C/N: 12 a 14; pH 7,0 a 7,7; humedad 18 a 35%.

El humus de lombriz contempla dos fases:

- Fase de compostación de excrementos animales.
- Fase de excrementos de la lombriz, que es el resultado del excremento producido por la lombriz (*Eisenia foetida*), después de digerir el producto de la primera fase y después de pasar por un proceso de secamiento y limpieza a través de tamices especiales.

### Desinfección del suelo

El empleo continuado de estiércol y de abonos líquidos, los riegos abundantes, la sucesión no interrumpida de los cultivos sin período de reposo, hacen que se acumule en el terreno una gran cantidad de larvas, de insectos, de gusanos.

Además de las esporas y bacterias de las diversas enfermedades conocidas con el nombre de mildew, royas, podredumbre, etc. Para evitar estos daños se procurará la desinfección del suelo, utilizando diferentes sistemas y métodos. Paralelamente a la desinfección del suelo, se debe desinfectar los casilleros de almacenado conjuntamente el sustrato a utilizarse (1).

### **Solarización (Desinfección solar)**

Utilización de la radiación solar que, al atravesar plásticos transparentes colocados en forma directa sobre suelo, eleva su temperatura y con ello se combaten plagas del suelo y maleza (2).

Principios.

Uso de calor como agente letal, aprovechando para ello la energía que produce la radiación solar, al atravesar plástico transparente colocado en forma directa sobre el suelo.

- Empleo de plástico transparente de 30 a 60 micras de espesor.
- Conservación del suelo con humedad de capacidad de campo.
- Ejecución en épocas de máxima radiación solar y máximo calor.
- Lapso de tiempo: 30-40 días.
- Épocas secas o de escasez de lluvias.
- Épocas de nubosidad mímica.
- Épocas sin granizo.

### **Ventajas**

- Método práctico de desinfección del suelo para reducir la incidencia de patógenos y malezas del suelo.
- Permite el uso intensivo del suelo.
- Reduce los costos de producción de los medios para combatir las plagas y malezas.
- Evita el uso de agroquímicos.
- Controla el equilibrio de los microorganismos del suelo.
- Mejora el desarrollo de los cultivos.

### **Inconvenientes**

- Requiere buena preparación del suelo.
- Requiere riego óptimo.
- Requiere exacta aplicación del plástico.
- Impide el uso del campo durante 2 meses al año.
- Requiere personal especializado.

Para desinfección del suelo se debe utilizar plástico de 30-40 micrones, tapar por 40 días después destapar 15 días.

Técnica de desinfección del suelo:

La desinfección del suelo se debe efectuar tomando en cuenta lo siguiente:

- a) Una buena preparación del suelo.
- b) Humedad del suelo de 50% de capacidad de campo aplicar:

- Bromuro de metilo como gas caliente de 50-100 Kg/1000m<sup>2</sup>.
- Basamid 25 gr/m<sup>2</sup>.
- Formalina 200 lt/1000m<sup>2</sup>.

Este último puede aplicar mediante el riego.

### **Materiales y métodos**

#### **Materiales e insumos**

En el presente trabajo de investigación: Innovación de cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo "MOSHÉ", se utilizaron los siguientes equipos, materiales e insumos:

- Semilla de las especies: Frutilla (*Fragaria* spp.) variedad Chandler, pimentón (*Capsicum annuum*) variedad Wonder, pepino (*Cucumis sativus*) variedad Marketer, melón (*Cucumis melo*) variedad Sharón y berenjena (*Solanum melongena*) variedad Maravilla.
- Lámina de PVC.
- Fierro de construcción 5/8" de diámetro.
- Termómetro.
- Hidrómetro.
- Polietileno de 200 micrones.
- Bomba 1,5 HP.
- Humus de lombriz, Arena, Cascarilla de arroz.

#### **Trabajo metodológico**

Técnica de instalación de la cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo "Moshé".

Para una producción de plántulas de diferentes especies agrícolas para su posterior trasplante con más su porción de tierra o cepellón, es conveniente efectuar el seguimiento secuencial y sistemático de los siguientes trabajos:

Preparación del armazón para las bandejas de almacenado.

El armazón se puede construir de fierro de 5/8" de diámetro, como también de madera, para el presente trabajo se utilizó fierro de 5/8", tomando en cuenta las siguientes dimensiones: largo 60 cm, ancho 50 cm, número de escalones 6, altura de la base al primer escalón 20 cm, separación de cada escalón 25 cm y altura total 1,45 m. El tamaño del armazón está en función a la superficie a cultivarse con las diferentes especies agrícolas de trasplante con más cepellón.

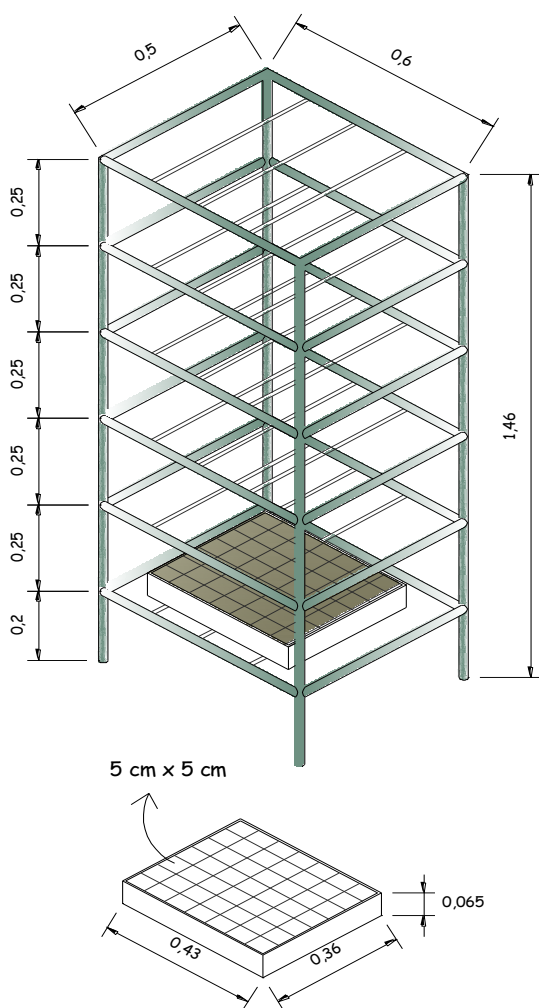
Para la producción permanente de plántulas de diferentes especies agrícolas de trasplante con más cepellón, es necesario cubrir el armazón con polietileno de 200 micrones de diámetro, teniendo el cuidado de prever el sistema de ventilación, tanto cenital como lateral.

#### **Preparación de las bandejas de almacenado**

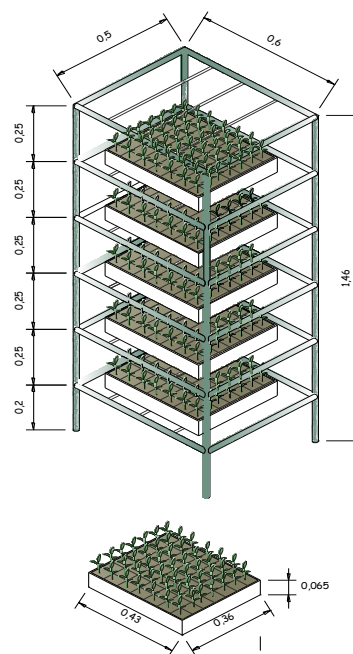
En la preparación de las bandejas de almacenado, se utilizó calamina plana No. 28, tomando en cuenta las siguientes dimensiones:



32 cm de ancho, 37 cm de largo por 6 cm de alto, posteriormente se preparó láminas de PVC de 2,5 mm de espesor: 7 láminas de 31,5 cm de largo por 6 cm de ancho y 6 láminas de 36,5 cm de largo y ancho de 6 cm, todas las láminas con cortes hasta la mitad del ancho de cada lámina y a cada 5 cm de distancia.



**Figura 1** Detalle de una cámara portátil de producción de plántulas por trasplante con cepellón, modelo "Moshé". **Nota.** Para las rejillas, se recomienda utilizar PVC de 2.5 mm de grosor.



**Figura 2** Detalle de una cámara portátil de producción de plántulas.

### Preparación de sustrato

Para rellenar los casilleros de las bandejas de almacenado, se preparó sustrato activo, tomado en cuenta la siguiente dosificación:

- 33% de humus de lombriz.
- 33% de cascarilla de arroz.
- 33% de tierra de cultivo.

**Nota:** De acuerdo a la existencia de materiales en la zona de producción, se puede utilizar otros tipos de preparación de sustratos.

### Desinfección del sustrato

Tratándose de sustrato activo, es recomendable efectuar una desinfección física (solarización) o también utilizar agua hervida.

Para una buena desinfección del sustrato, la cubierta con plástico debe permanecer durante 20 a 30 días bien soleados.

**Nota.** Para la desinfección del sustrato mediante la solarización, se recomienda utilizar plástico transparente de 40 a 60 micrones.

### **Llenado de las bandejas de almacenado con el sustrato preparado**

El llenado de las bandejas de almacenado con el sustrato preparado, se realizó en forma cuidadosa, teniendo la precaución de una compactación uniforme de cada celdilla o casillero, esto con la finalidad de formar un bloque de sustrato bien compacto al sistema radicular a formarse durante el desarrollo de la pequeña plántula trasplantada.

**Nota.** El sustrato a utilizarse en el llenado de casilleros, debe presentar una humedad de 20 a 25%.

### **Instalación del sistema de riego**

Para la optimización del recurso hídrico como también para reducir horas de trabajo, se instaló el sistema de riego por aspersión “Método Venoclip”, innovación presentada en la 1<sup>ra</sup>. Feria de Ciencia y Tecnología de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca año 2005.

### **Instalación del sistema de drenaje**

Para evitar el anegamiento de los casilleros, en las bandejas de almacenado se instalaron en la base de cada bandeja sistema de drenaje con perforación de ¼” de diámetro, conectadas a cada bandeja con mangueras, a un recipiente colocado en la base de la cámara, para su posterior reciclaje.

### **Siembra**

La profundidad de siembra se determinó de acuerdo a la clase de especie agrícola y en función a esto, se procedió a sembrar.

Utilizándose para cada casilla una sola semilla y la cubierta se efectuó utilizando el sustrato preparado.

**Nota.** Después de la siembra, se recomienda realizar una compactación suave.

### **Labores culturales**

Después de la emergencia de las plántulas de las diferentes especies agrícolas, se realizó en forma secuencial y sistemática los diferentes trabajos culturales durante el desarrollo de las plántulas como ser:

- Riegos, se efectuó de acuerdo a la necesidad de la especie.
- Control fitosanitario, utilizándose biocidas a base de ajo ruda y molle.
- Deshierbe, durante la permanencia de las plántulas en las cajoneras, se realizó dos deshierbes manuales.
- Raleo, se efectuó una sola vez.

### **Trasplante**

Cuando las plántulas llegaron a un desarrollo óptimo, en el caso de las especies de pimentón (*Capsicum annuum*) Vd. Wonder y berenjena (*Solanum melongena*) Vd. Maravilla, se tomó en cuenta 15 cm de tamaño de las plántulas para su correspondiente trasplante al terreno definitivo, y para el logro de esta acción se efectuó los siguientes pasos:

- Utilizando un sacabocados, se abrió huecos.
- Cogiendo con los dedos de las hojas basales, se retiró las plántulas de los casilleros con más su cepellón.

- Se procedió a colocar las plántulas con más su cepellón a los huecos abiertos con los sacabocados.
- Se compactó con mucha suavidad las plántulas.
- Se efectuó un riego copioso.
- Finalmente se continuó con labores culturales hasta la cosecha.

Para el trasplante de las especies utilizadas en el presente trabajo, previamente se preparó el terreno definitivo, utilizándose 30 % de humus, 30 % de arena y 30% de tierra de cultivo, esta mezcla preparada, se desinfectó mediante la solarización durante 30 días. La humedad del sustrato utilizado para el trasplante fue de 30 %.

**Nota.** Se complementan algunos datos, mediante esquemas y fotografías existentes en el presente trabajo (Ver anexos).

### Resultados y discusión

La innovación de la cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo “Moshé”, presenta los siguientes resultados:

- Producción permanente y continua de plántulas de diferentes especies agrícolas.
- Producción de mayor cantidad de plántulas de diferentes especies por unidad de superficie.
- Utilización de menor volumen de recurso hídrico.
- Cien por ciento de prendimiento de las plántulas trasplantadas en el terreno definitivo.

- Producción de diferentes especies agrícolas en un espacio de superficie muy reducido.
- Acortamiento del ciclo vegetativo de las especies agrícolas cultivadas por el sistema de trasplante.
- La producción permanente y continua de plántulas de diferentes especies agrícolas, se debe principalmente a la creación de un microclima óptimo dentro de la cámara.
- La producción de mayor cantidad de plántulas de diferentes especies agrícolas, se atribuye al sistema de producción de plántulas en cinco escalones superpuestos.
- La optimización del recurso hídrico obtenido en el presente trabajo, se podría atribuir a la instalación del sistema de drenaje, como también a la cubierta de la cámara.
- El mayor porcentaje de prendimiento del trasplante de las diferentes especies agrícolas, principalmente se debe a que las plántulas son trasplantadas con una porción de sustrato que contiene una humedad óptima y mantiene el sistema radicular completo y sin daños mecánicos que generalmente ocurre, cuando se realiza el trasplante a raíz desnuda.
- En cada bandeja, se puede producir una especie agrícola diferente, de esta manera en una cámara es posible producir plántulas de varias especies.

- El acortamiento del ciclo vegetativo de las diferentes especies agrícolas trasplantadas con más el cepellón, se debe a que las plántulas trasplantadas con cepellón, no sufren el estrés que en muchas especies trasplantadas a raíz desnuda, esta situación retarda el desarrollo vegetativo de las especies.

### **Conclusiones y recomendaciones**

En función a los resultados obtenidos se tiene las siguientes conclusiones:

Aplicando la innovación de la cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo “Moshé”, se obtiene plántulas de diferentes especies agrícolas en forma permanente y continua.

Con la producción de plántulas en bandejas dispuestas en escalones, se obtiene mayor cantidad de plántulas diferentes especies agrícolas por unidad de espacio.

Con la instalación del sistema de drenaje, como también con la cubierta del armazón con polietileno, se reduce el volumen del recurso hídrico.

Realizando el trasplante de plántulas de diferentes especies agrícolas con más cepellón, se consigue mayor porcentaje de prendimiento del trasplante.

Con la disposición de las bandejas de almacenado en formas separadas y en escalones, se produce en una misma área plántulas de varias especies agrícolas.

Con el trasplante de plántulas con más cepellón, se consigue la continuidad del desarrollo vegetativo, evitándose de esta manera el retraso del desarrollo vegetativo.

De acuerdo a los resultados y conclusiones obtenidos con la aplicación de la innovación de cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo “Moshé”, se plantea las siguientes recomendaciones:

- Para una mayor obtención de plántulas para trasplante con más cepellón por área de superficie, se recomienda probar con mayor número de escalones.
- Se recomienda investigar el uso de otro tipo de sustratos activos.
- Por los resultados obtenidos en el presente trabajo, se recomienda probar la cámara con otras especies agrícolas de alto valor económico.
- Por otra parte, es necesario continuar mejorando la cámara de producción de plántulas, acondicionando el factor climático, como ser la temperatura ambiental, humedad, luz y ventilación.
- Finalmente, para la continuación de nuevas investigaciones o innovaciones, es imprescindible el concurso de investigadores, extensiones y agricultores, especialmente el apoyo decidido de autoridades universitarias y de otras instituciones afines al desarrollo agropecuario.

### **Agradecimientos**

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

**Referencias**

- Abi sade. (1997). Cultivo bajo condiciones forzadas-Nociones Generales. Tel Aviv-Israel.
- Acabye (Asociación Colombiana de Agricultura Biológica). 1993. Agricultura biológica. Alimentación y salud.
- Arias, A. Y Luna, E. (1993). Relevamiento de invernáculos para cultivos hortícolas en la provincia de Entre Ríos-Paraná.
- Caicedo, L. A. (1987). Horticultura. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira.
- Cinadco (2001). Producción de Hortalizas en Diferentes Condiciones Ambientales. MASHAV, Shefain-Israel.
- Civita, Victor. (1995). Guía Rural Plantar. Ed. Abril S.A.
- Fersini Antonio. (1979). Horticultura práctica. Ed. DIANA. México.
- Figueira, F. R. (1984). Manual de olericultura. Ed. Ceres. Sao Paulo.
- Holle, Miguel Y Montes, Alfredo. (1982). Manual de enseñanza práctica de producción de hortalizas. Ed. IICA. Costa Rica.
- Ibarra, L. Y Rodríguez. (1976). Manual de Agro plásticos: Acolchado de Cultivos Agrícolas. Centro de Investigaciones en Química aplicada. México.
- Lerena, Adolfo. (1987). Enciclopedia hortícola. Ed. Mundo. Buenos Aires.
- Mashav. Tel Aviv-Israel.
- Maroto, Borrego, J.V. (1983). Horticultura herbácea especial. Ed. Mundi-Prensa. Madrid-España.
- Messian, C. M. Y Lafon, R. (1967). enfermedades de las hortalizas. Ed. Oikos-tau. Barcelona-España.
- Nathan, Roberto. (1997). La fertilización combinada con el riego. Tel Aviv-Israel.
- Robledo, F. DE Pedro. (1981). Aplicaciones de los plásticos en la Agricultura. Ed. Mundi. Madrid-España.
- Tamaro, D. (1974). Manual de horticultura. Ed. Gustavo Gili. Barcelona.
- Terranova editores. (1995). Producción Agrícola 1. Ed. Panamericana. Colombia.
- Terranova editores. (1995). Producción agrícola 2. Ed. Panamericana. Colombia.
- Valderruten, R. (1977). Pérdidas por filtración en caballones en cultivo de arroz en Colombia. CIAT, Cali-Colombia.
- Valiente, J y Vilmart, A. (1999). Proyecto de mejoramiento de la calidad de vida de los pequeños y medianos productores de cultivos intensivos en Entre-Ríos. Agencia de Extensión Rural. INTA. Colón-Entre-Ríos,
- Villarraza, j. Y Cepeda, s. (1991). Relevamiento de cultivos hortícolas bajo cubierta. Paraná, Entre-Ríos.
- Vilmorin, a. (1988). Guía De la huerta del jardín. Ed. Gustavo-Gili. Barcelona.

## Lápiz de Fuego

GÓMEZ-Isabel, FLORES-Jaime, BARROZO-Marybel, ESPADA-Fabiana, MORALES-Iver, ZELAYA-José & BRAVO-Abrahán

*Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.*

Recibido 6 de Enero, 2014; Aceptado 7 de Julio, 2014

### Resumen

El proyecto de investigación busca desarrollar una tecnología propia para el diseño y construcción de lápices de fuego o pirógrafos, a partir de desechos ferromagnéticos como son las reactancias quemadas de la luminarias que funcionan a gas (Fluorescentes, focos de neon, etc) bajo una arquitectura de diseño de transformador nueva e innovadora como es la arquitectura E-E que permite un mayor espacio para añadir mayor número de vueltas de modo proporcional al primario y secundario y consiguientemente un mayor rendimiento.

En este mismo sentido el presente trabajo de investigación busca desarrollar un aislante sobre la base de la composición de arcilla- yeso de dentista y ceniza para el núcleo del pirograbador para reducir el flujo de calor y lograr un mejor aislamiento para evitar quemaduras en las manos de los artistas y dotarles de esta forma una herramienta de trabajo segura y confiable.

**Fuego, Lápiz, Pirógrafo.**

### Abstract

The research project seeks to develop its own technology for design and construction of pencils or fire pyrographs, from ferromagnetic debris burned as are the ballast of the luminaries who operate gas (Fluorescent, hotbeds of neon, etc.) under an architectural design of new and innovative processor architecture is as E-E which allows greater room to add more laps in proportion to the primary and secondary for a better performance.

Also on this research paper seeks to develop an insulator on the basis of the composition of clay- dental plaster and ash to the core of pyrography to reduce the flow of heat and achieve a better insulation to prevent burns on the hands of artists and give them a tool to work safely and reliably.

**Fire, Pencil, Woodburning**

**Citación:** Gómez I., Flores J., Barrozo M, Espada F., Morales I., Zelaya j., Bravo A. Lápiz de Fuego. Revista de Tecnología e Innovación 2014, 1-1:23-36

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

En el mundo actual, cuya principal característica es el cambio permanente de conocimientos y avances agigantados en la tecnología, se hace necesario la formación sólida y la continua superación de los recursos humanos que la sociedad necesita para enfrentar la dinámica en la que se desarrolla. Por tanto la educación superior debe adaptarse a los requerimientos sociales y económicos originados por los acelerados procesos de cambio científico - tecnológico y de globalización mundial. Las exigencias sociales han aumentado y se requiere de un profesional más capaz, más pleno y más humano, en ese sentido la Universidad debe comprometer esfuerzos para formar profesionales competentes, con sentido crítico y reflexivo, por esa razón el componente investigativo en la formación de los recursos humanos es fundamental para que el modo de actuación profesional sea a través de la investigación científica.

Por ello desde las aulas del pregrado, y desde los primeros cursos en la Facultad de Tecnología pretendemos impregnar del espíritu científico en nuestros estudiantes a través de proyectos de fin de curso y otro tipo de manifestaciones, que buscan el dominio del método científico investigativo por parte de los estudiantes y es así que el resultado de las investigaciones efectuadas durante el devenir de varios semestres en la asignatura de Física básica III que corresponde al tercer semestre de las Ingenierías, se presenta en esta feria científica que es desarrollo de la tecnología para fabricar pirógrafos o lápices de fuego.

Cuando ponemos un lápiz de grafito en manos de un artista plástico podemos admirar sus dibujos con sus sombras y contrastes propias de esta técnica.

Pero si estudiamos las leyes de Joule, Ohm, Faraday, Lenz , Ampere tan bellamente resumidas en las Ecuaciones de Maxwell, y las aplicamos en el diseño y construcción de un dispositivo llamado Lápiz de fuego o Pirógrafo, pondremos en manos del artista un recurso tecnológico que trasladado a la dimensión del arte, puede convertir simples y sencillas maderas( no admiradas) en verdaderas obras de arte cuyas sombras y contrastes se pueden lograr con las variaciones de voltaje y corriente y que inspiradas en el talento del artista pueden ser dignas obras de arte.

Las artes han surgido gracias a la necesidad del ser humano de expresar sus pensamientos y sentimientos. De la misma manera, algunas manifestaciones artesanales tienen su origen dentro de los pueblos y las culturas como un medio de expresión, que con el tiempo, se va transformando en un oficio.

En ciertas partes del mundo caracterizadas por la existencia de extensas zonas boscosas y variedad de maderas, surgió una técnica especial de decorar madera con una pieza incandescente. A esta técnica se le llama pirograbado.

Esa riqueza forestal fue aprovechada en la época de la colonia española y las misiones de los jesuitas para que tanto europeos como indígenas hicieran utensilios que se usaban en la vida cotidiana; ante la demanda del mercado se comenzaron a hacer por encargo.

Y aunque el pirograbado parezca un arte reciente, en Nazca Perú se encontró un mate decorado en esta técnica que data del año 700 d.c. que en el cuello tiene el diseño de una flor y alrededor de ella nueve picaflores.

El utensilio principal para la técnica del pirograbado es el pirógrafo; aparato que tiene un mango en el que se insertan distintas puntas dependiendo del efecto que se quiere lograr.

La punta en estado incandescente quema la madera, lo complejo resulta en establecer un bajo flujo de calor y un alto gradiente de temperatura entre la punta que normalmente está entre 400 a 200°C y la pared externa del mango que debe estar a una temperatura promedio entre 25 a 36 °C para que la mano del artista no sienta el intenso calor de los filamentos incandescentes, este gradiente se debe conseguir en unos cuantos milímetros de espesor de mango por cuanto el mismo no puede ser demasiado grueso porque de otra manera incomoda al dibujar.

Para resolver este problema en el presente trabajo se investiga diferentes materiales aislantes del calor sobre la base de mezclas de arcilla- ceniza – yeso de dentista y que tengan una buena resistencia mecánica, además del uso de punta resistivas que entren en incandescencia a la menor corriente posible para un menor consumo de energía. Elementos fundamentales para la construcción y fabricación de pirógrafos de marca boliviana.

## **Materiales y métodos**

### **Materiales.-**

Se utilizó varios materiales y en diferentes momentos.

- Arcilla, yeso de dentista, ceniza
- Desechos ferromagnéticos (reactancias quemadas de las luminarias)
- Alambres de cobre para embobinado
- Cartón para carretes
- Cables de conexión
- Clavija hembra-macho
- Resistencias de niquelina y nicron

- Instrumentos:
- Multímetro con termocupla para medir temperaturas,
- Tester de pinza para medición de corriente eléctrica
- Voltímetros
- Balanza de precisión

### **Métodos utilizados**

Sin duda alguna estamos en la era de la integración de las ciencias, por ello abordaremos el paradigma dialéctico, en donde se denota un papel más activo del sujeto en desarrollo del conocimiento y que plantea que nunca se conoce la esencia del fenómeno, sino un reflejo de éste. En éste contexto se define a la Dialéctica como La ciencia que estudia las leyes más generales del desarrollo de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

### **Métodos teóricos a emplear:**

Los métodos teóricos nos permiten penetrar de lo fenoménico a la esencia del objeto estudiado, para modelarlo y establecer sus relaciones esenciales y concretarlo en la construcción del pirograbador de fabricación nacional.

**Indagación documental.-** Para el estudio bibliográfico de todos los antecedentes y referencias sobre el desarrollo de los transformadores, su aplicación en pirógrafos y lápices de fuego en el contexto internacional.

**La modelación.-** Se usa para modelar el funcionamiento del pirograbador de manera idealizada y esquemática antes de su construcción y mediante el procedimiento teórico de la abstracción se lo pueda recrear estableciendo nuevas relaciones, y cualidades del objeto.



**Enfoque de lo concreto y lo abstracto.-** Para concretar el modelo idealizado en la propia construcción del pirógrafo de manera que toda la investigación aterrice de manera concreta en una nuevo equipo para pirograbar de fabricación nacional.

**Enfoque sistémico.-** Porque permite que el pirógrafo se comporte como un todo formado por muchos elementos de manera que cada elemento cumple determinadas funciones y mantienen nexos estables de interacción entre esos elementos.

**El análisis y la síntesis.-** Para la descomposición o división mental y material del pirograbador en sus partes integrantes, con el propósito de determinar los elementos esenciales que lo conforman, y, para la integración de las partes previamente analizadas, así mismo descubrir relaciones y características generales inherentes al objeto de estudio.

**Abstracción y Generalización.-** Para reflejar las cualidades y regularidades generales estables y necesarias del pirograbador.

### Métodos estadísticos

Para determinar las diferencias entre los tratamientos a los que se sometió la muestra arcilla-yeso-ceniza y establecer la confiabilidad de los resultados. Se aplicará la Estadística paramétrica que nos permitirá aplicar sus propios métodos científicos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis. El software de apoyo usado es Mstat (Software estadístico)

### Métodos empíricos

Los métodos empíricos permitirán recoger los datos experimentales en las distintas pruebas a través de instrumentos diseñados para éste fin, para luego ser procesados.

### Software utilizado

Software para diseño de transformadores, creado por los mismos estudiantes en JavaScript Mstat (Software para el diseño experimental) Hoja de cálculo (Excel)Microsoft Word

### Diseño y construcción del transformador

Se Diseñará un Transformador de arquitectura E\_E, es decir diferente al convencional porque se tiene mayor posibilidad de que entren más vueltas de manera proporcional al circuito primario como secundario lo que representa mayor posibilidad de un mejor rendimiento de potencia.

### Diseño y cálculo

En este acápite se explica brevemente como las leyes de Ohm, Joule, Ampere y Faraday apoyan el diseño del transformador

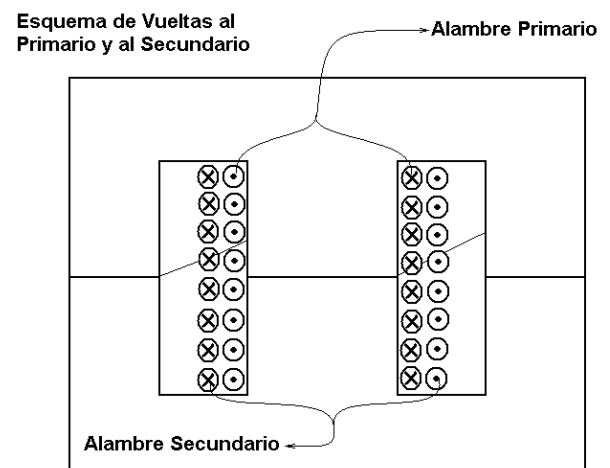


Figura 1

### El voltaje de entrada es alterno y se trabaja con su valor eficaz $V_f$ que es de 220 V

$$V = V_{MAX} \times \text{Sen}(wt) \quad (2)$$

### Frecuencia

$$f = 50 \text{ Hz} \quad (2.1)$$

$$V_{MAX} = 311 \text{ V}$$

$$V_F = 220 \text{ V}$$

$$V_F = \frac{V_{MAX}}{\sqrt{2}} \quad (2.2)$$

### Aplicación de la Ley de Ohm

$$V_1 = I_1 \times Z_1 \quad (2.3)$$

$$V_2 = I_2 \times Z_2$$

Donde

$Z_1$ = impedancia del circuito primario en ohm  
 $Z_2$ =impedancia del circuito secundario en ohm

### Los conceptos de impedancia se aplican porque el voltaje es alterno

### Aplicación de la ley de Ampere

La corriente alterna del circuito primario genera un campo B también alterno que se calcula con la ley de Ampere a lo largo del trayecto lo que sería o perímetro medio del núcleo, este campo a su vez al cortar la sección de núcleo S, genera el flujo magnético

$$\oint B \cdot dl = \mu_0 i_1$$

$$B \ell_p = \mu_0 i_1$$

$$B = \frac{\mu_0 i_1}{\ell_p}$$

$$B = \frac{\mu_0 \times I_{MAX} \times \text{Sen}(wt)}{\ell_p}$$

$$B = B_{MAX} \times \text{Sen}(wt) \quad (2.4)$$

$$\phi_B = B \times S$$

$$\phi_B = B_{MAX} \times \text{Sen}(wt) \times S \quad (2.5)$$

$$\phi_B = \phi_{MAX} \times \text{Sen}(wt)$$

El flujo magnético al ser cambiante en el tiempo entonces induce un voltaje  $V_2$  alterno también en la bobina de salida, que resulta ser el voltaje transformado, cumpliéndose la Ley de Faraday como el principio de funcionamiento de un transformador.

$$V_2 = -N_2 \frac{d\phi_B}{dt}$$

$$V_2 = -N_2 \times \phi_{MAX} \omega \times \text{Cos}(wt)$$

$$V_{2MAX} = N_2 \times \phi_{MAX} \omega$$

$$V_2 = -V_{2MAX} \times \text{Cos}(wt) \quad (2.6)$$

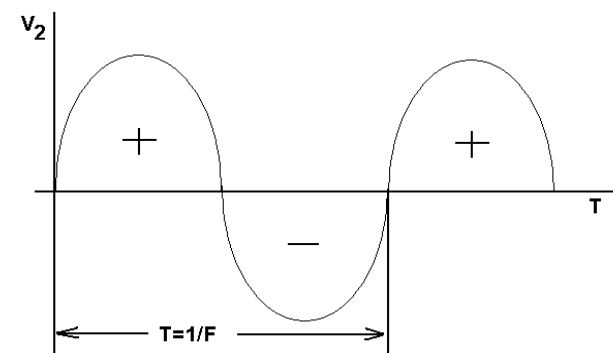


Figura 2

### Las fórmulas para el circuito sin carga y con carga son:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad \begin{matrix} \text{Sin Carga} \\ \text{Con carga} \end{matrix}$$

$$\frac{\sqrt{\eta} \times V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad (2.7)$$

Donde  $\eta$ = rendimiento de potencia asumido, que en este caso es del 90%

### Datos:

Circuito de entrada	Circuito de salida
$V_1=220 \text{ V}$ (voltaje de entrada)	$V_2=5 \text{ V}$ (voltaje de salida)
$f=50 \text{ Hz}$ . (frecuencia)	$f=50 \text{ Hz}$ .
$a=2 \text{ cm}$ . (ancho de núcleo)	$P_2=30 \text{ W}$ (potencia de salida)

$b=?$  (largo del núcleo)

$C=0.932\text{cm}$  (ancho de ventana)

$\eta=90\%$  (rendimiento asumido)

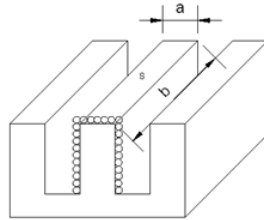


Figura 3

Incógnitas

$P_1=?$  (potencia de entrada)

$i_2=?$  (corriente de salida)

$i_1=?$  (corriente de entrada)

$S=?$  (Sección de núcleo)

$b=?$  (largo del núcleo)

calibre primario según norma AWG

calibre secundario según norma AWG

$w_1=?$  (Peso del primario)

$w_2=?$  (Peso del secundario)

$N_1=?$  (Número de vueltas al primario)

$N_2=?$  (Número de vueltas al secundario)

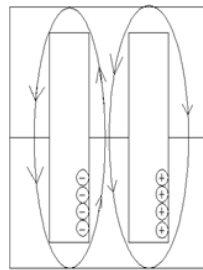


Figura 4

Solución

- Calculo de  $P_1$ :

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{30}{0.9} = 33.33W \tag{2.8}$$

- Calculo de  $i_1$ :

$$P_1 = V_1 \times i_1 \Rightarrow i_1 = \frac{P_1}{V_1} = \frac{33.33W}{220V} = 0.15A \tag{2.9}$$

- Calculo de  $i_2$ :

$$P_2 = V_2 \times i_2 \Rightarrow i_2 = \frac{P_2}{V_2} = \frac{30W}{5V} = 6A \tag{2.10}$$

- Calculo de la potencia media:

$$P_s = \frac{P_1 + P_2}{2} = \frac{33.33W + 30W}{2} = 31.6W \tag{2.11}$$

- Calculo de la sección(s)

$$\begin{aligned} s &= 1.5 \sqrt{P_s} \\ s &= 1.5 \sqrt{31.6} \\ s &= 8.44\text{cm}^2 \end{aligned} \tag{2.12}$$

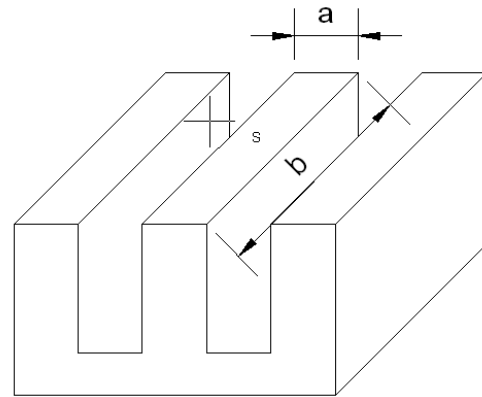


Figura 5

- Calculo de  $b$ :

$$s = a \times b \Rightarrow b = \frac{s}{a} = \frac{8.44\text{cm}^2}{2\text{cm}} \tag{2.13}$$

$$b = 4.2\text{cm}$$

Para optimizar  $\Rightarrow b = 5\text{cm}$

- Calculo de  $N^\circ$  de espiras:

a) Para circuito de entrada:

$$N_1 = \frac{10E8V_1}{4.44 \times f \times s \times B}; \text{Dato: } B = 900 \tag{2.14}$$

$$N_1 = \frac{10E8V \times 220V}{4.44 \times 50 \times 8.44 \times 900}$$

$$N_1 = 13046 \text{vueltas} \rightarrow 1305 \text{vueltas}$$

b) Para salida:

$$N_2 = \frac{V_2 \times N_1}{V_1} = \frac{5 \times 1305}{220} = 29.65 \rightarrow 30 \text{vueltas (sin carga)} \tag{2.15}$$

**Optimización:** (para éste tipo de núcleo el factor de corrección es de 0.567 obtenido de anteriores experiencias en este diseño) por tanto el nuevo número de vueltas será

$N1=1305/0.567 = 2300$  vueltas al primario

Esta corrección es necesaria porque el rendimiento de potencia con 1305 vueltas sería mucho menor al esperado por ello es necesario aumentar más vueltas hasta 2300 para un rendimiento de potencia aceptable.

$$N_2 = \frac{V_2 \times N_1}{V_1 \sqrt{\eta}} \tag{2.16}$$

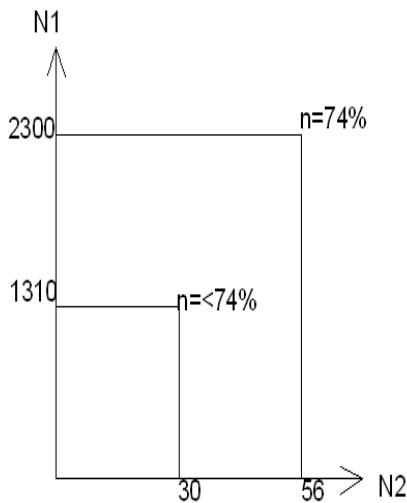


Figura 6

$$N_2 = \frac{5 \times 2305}{220 \sqrt{0.9}} = 56 \text{ vueltas} \tag{2.17}$$

Con datos de  $i_1=0.15$  Amp según tabla se tiene el calibre 39 AWG por seguridad y en base a anteriores experiencias se aumenta el grosor hasta un calibre de 32

$i_2=6A$  de tablas se tiene el calibre 18, por seguridad tomaremos el calibre 15

	Primario	Secundario
Vueltas	2300	56
Calibre AWG	#32	#15
Peso por longitud (gr/m)	0,2844	14,67

Tabla 1 Tabla resumen de diseño

- Cálculo del perímetro:

$$l = (2a + 2b) = 2 \times 2 + 2 \times 5 = 14 \text{ cm} \tag{2.18}$$

$$l = 14 \text{ cm} = 0.14 \text{ m}$$

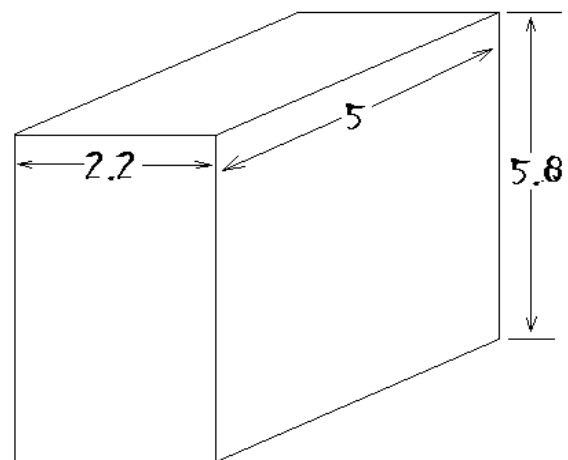
- Cálculo del peso para la compra:

$$w_1 = 0.2844 \frac{\text{gr}}{\text{m}} \times 0.14 \text{ m} \times 2300 = 91.67 \text{ gr} \Rightarrow \text{por seguridad } 100 \text{ gr} \tag{2.19}$$

$$w_2 = 14.67 \frac{\text{gr}}{\text{m}} \times 0.14 \text{ m} \times 56 = 126 \text{ gr} \Rightarrow \text{por seguridad } 130 \text{ gr} \tag{2.20}$$

**Construcción del Carrete.-**

Se construye de cartón prensado, teniendo cuidado de que las chapas del núcleo entren sin dificultad



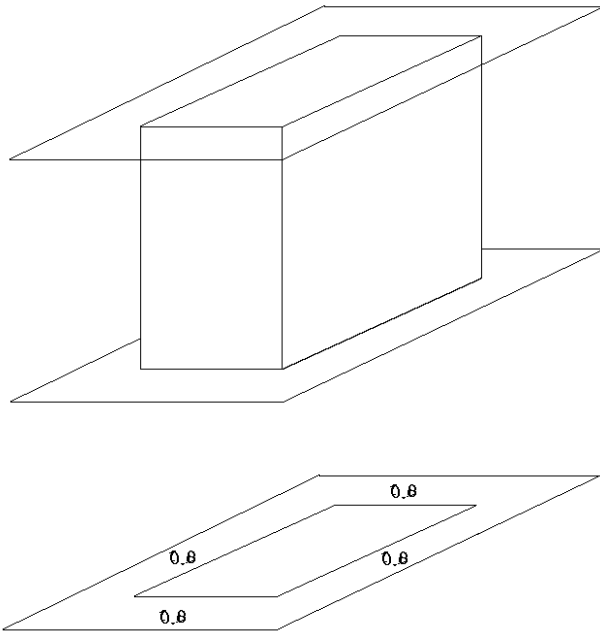


Figura 7

**Pruebas experimentales del transformador**

En este circuito por la punta del pirógrafo no circula corriente, es decir no hay disipación de calor.

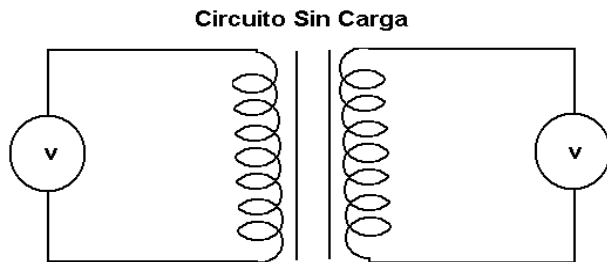


Figura 8

$\phi_1$	$\phi_2$	$V_1$	$N_1$	$N_2$	$V_2$ (Experimental) (volt)	$V_2$ (Teórico) (volt)	$R_1$ (ohm)	$R_2$ (ohm)
32	15	219	2300	40	3.21	3.8	237	0.54
				45	3.62	4.3		
				50	4.05	4.7		
				56	4.37	5		

Tabla 2 (pruebas de salida de voltaje sin carga)

Donde:

$\phi_1$  = Calibre al Primario

$N_1$  = Numero de Vueltas Al Primario

$V_1$  = Voltaje de entrada al Primario

$\phi_2$  = Calibre al Secundario

$N_2$  = Numero de Vueltas Al Secundario

$V_2$ (Teórico) = Voltaje de Salida al Secundario

$V_2$ (Tester) = Voltaje de Salidasacado con el Tester

$R_1$  = Resistencia al Primario del embobinado de cobre

$R_2$  = Resistencia al Secundario del embobinado de cobre

$$V_2 = \frac{V_1 \times N_2}{N_1} \tag{2.21}$$

Con ésta fórmula se calculo el voltaje de salida teórico, para circuito sin carga.

**Interpretación de resultados.** Observamos que existe similitud entre el valor experimental y el valor teórico, el hecho de que el voltaje experimental sea menor al teórico se debe a que en la realidad el rendimiento de funcionamiento de un transformador nunca puede ser del 100%.

**Pruebas experimentales con el circuito con carga.-** En esta prueba la punta de niquelina del pirograbador entra en incandescencia y en estas condiciones graba la madera, los datos obtenidos son:

Calibre primario	$N_1$	$V_1$ (V)	$I_1$ (A)	$P_1$ (w)	Calibre secundario	$N_2$	$V_2$ (V)	$I_2$ (A)	$P_2$ (W)	$N$ (%)	o b s	$Z_1$ (ohm)	$Z_2$ (ohm)
1	32	2300	0.16 A	35.04	15	56	2.67	8.45	22.56	65	optima	1368.75	0.32
2	32	2300	0.12 A	26.28	15	50	2.63	7.32	19.25	73	Optima suave	1825.6	0.36
3	32	2300	0.10 A	21.9	15	45	2.49	6.09	17.18	78	suave	2190.0	0.40
4	32	2300	0.08 A	17.52	15	40	2.2	6.37	14.04	80	suave	2737.5	0.35

Tabla 3

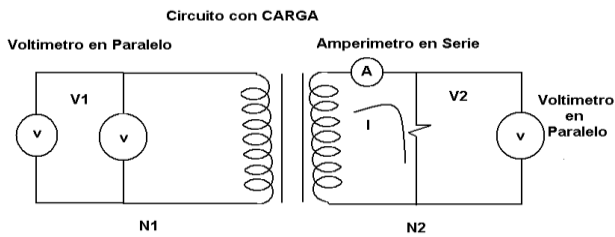


Figura 9

$P1 = \text{Potencia de entrada (w)}$   
 $P2 = \text{Potencia de salida (w)}$   
 $Z1 = \text{Impedancia circuito primario (ohm)}$   
 $Z1 = V1/I1$   
 $Z2 = \text{Impedancia circuito secundario (ohm)}$   
 $Z2 = V2/I2$

**Resultados**

**Interpretación de resultados y discusión:**

- Se observa que mientras más potencia consume el rendimiento descende desde el 80% hasta el 65%.
- Según lo explicado en la interpretación de resultados, con la estructura E-E se obtuvo un mejor rendimiento que el que se obtendría en una estructura E-I, porque la altura  $h_{E-E}$  es el doble de la altura  $h_{E-I}$  lo que permite un mayor número de vueltas proporcionalmente tanto al primario como al secundario, lo que favoreció al proyecto.
- Desde nuestro punto de vista trabajando con un  $\eta$  teórico de 100 % y no de 90 % se puede obtener un  $\eta$  real mayor al obtenido; en consecuencia la  $P_2$  sería casi igual a la  $P_1$ .
- Un rendimiento de 74 % es porque el transformador entrega energía a los alrededores en forma de calor (entropía) y por las pérdidas de potencia por histéresis, corrientes parásitas en el núcleo y por efecto Joule en los embobinados de cobre

- En general resultó un buen proyecto porque se superó la prueba de  $\eta > 70 \%$ , se logró un transformador silencioso y estético óptimo para los dos equipos (pirógrafo y plastocut).



Figura 10 Fotos del transformador diseñado y construido, listo para ser acoplado al mango del pirógrafo

**Medición de la conductividad térmica k de una muestra de arcilla – ceniza – yeso**

**Objetivo de la prueba.-**

Medir experimentalmente la conductividad térmica de un sólido formado por mezcla de arcilla, yeso de dentista y ceniza para establecer las proporciones más óptimas para una máxima aislamiento térmica para la fabricación de pirograbadores.

**Fundamento teórico.-**

La ley de Fourier nos indica que el flujo de calor ( $q$ ) en **cal/seg** depende del material expresado a través de su conductividad térmica ( $k$ ) **cal/seg-m-°C** en cal, además de depender del gradiente de temperatura ( $dT/dx$ ) en **°C/m** y del área de flujo de calor ( $A$ ) en **m<sup>2</sup>según:**

$$q = -kA \frac{dT}{dx} \tag{2.22}$$

Separando variables

$$\int_0^x q dx = - \int_{T_1}^{T_2} kAdT \tag{2.23}$$

Considerando que el ensayo se probará en cilindros de 1.7 cm de diámetro y 1,8 cm de largo con diferentes proporciones o dosis de Arcilla – yeso de dentista – Ceniza, entonces asumimos que el flujo de calor, es constante y que la conductividad  $k$  no varía por ser muy el trayecto, además el cilindro es aislado en el eje  $y$ , en el eje  $z$  de modo que el flujo de calor fluye en el eje  $x$ .

Por mejor aislamiento que hagamos en la realidad simple fluirá algo de calor por los ejes  $y$ ,  $z$ , considerando cierto margen de error, la integración se realiza solo en el eje  $x$  (flujo de calor unidimensional), la ecuación será:

$$q \cdot x = kA(T_2 - T_1) \quad (2.24)$$

Despejando

$$q = kA(T_2 - T_1) \frac{1}{x} \quad (2.25)$$

Por otro lado el calor generado por efecto Joule en el filamento incandescente que está en contacto con un extremo del cilindro será:

$$P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R} \quad (2.26)$$

La potencia disipada por el filamento incandescente se puede calcular, midiendo el voltaje  $V$  la corriente que  $I$  fluye por el filamento, mediante conexión serial de amperímetro y conexión paralela de voltímetro.

Como la fuente de calor es la potencia eléctrica  $P$ , podemos igualar ambas ecuaciones, pero la Potencia  $P$  esta expresada en watts que equivale Julio/seg, mientras que el flujo de calor  $q$  está en cal/seg. Tendremos que convertir el julio a su equivalente en cal. (1 cal = 4.18 Julio) entonces sea  $P_c$  el flujo de energía en cal/seg

$$P_c = P * (1 \text{ cal} / 4.18 \text{ julio}) \quad (2.27)$$

Igualando ambas ecuaciones queda

$$P_c = q$$

$$P_c = q = kA(T_2 - T_1) \frac{1}{x} \quad (2.28)$$

Despejando  $k$  queda finalmente

$$k = P_c \frac{x}{A(T_2 - T_1)} \quad (2.29)$$

**Donde:**

$k$  = conductividad térmica

$P_c$  = flujo de calor debido al calentamiento por efecto Joule, en cal/seg

$x$  = longitud del cilindro en m

$A$  = área de flujo (área del cilindro) en  $m^2$

$T_1$  = Temperatura en el punto caliente del cilindro (en la pared que está en contacto con el filamento incandescente) en  $^{\circ}C$

$T_2$  = Temperatura en el otro extremo del cilindro en  $^{\circ}C$

El Área  $A$  se calcula sabiendo el diámetro  $D$  del cilindro mediante:

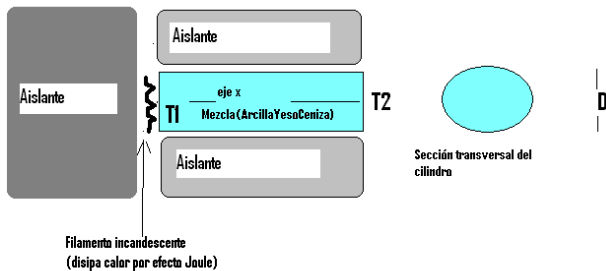
$$A = \pi \frac{D^2}{4} \quad (2.30)$$

### Procedimiento práctico

- Aislar el cilindro tanto en el eje  $y$ , como en el eje  $z$  y como detrás del punto caliente para forzar un flujo de calor en una sola dirección y en un solo eje (eje  $x$ )
- Medir con termocupla la temperatura  $T_1$  en la fuente de calor, y en el otro extremo del cilindro  $T_2$ .
- Medir con regla el diámetro  $D$  y longitud del cilindro  $x$

- Medir con amperímetro la corriente que fluye por el filamento I y el voltaje V del filamento
- Calcular la potencia P por efecto Joule en watts (julio/seg) y convertir a su equivalente en cal/seg
- Calcular la conductividad térmica k con la fórmula.

**Esquema del experimento:**



**Figura 11**

Se aplicaron 5 tratamientos (que fueron las diferentes dosis de componentes) y 3 repeticiones es decir tres muestras con la misma composición para dar mayor confiabilidad a los resultados. El experimento aplicado es el de Diseño de bloques Completamente al azar, por ser muestras heterogéneas, para dar mayor confiabilidad a la prueba

Los tratamientos en % en peso son:

- T1= 100% de arcilla
- T2= 100% de yeso de dentista
- T3=10% Yeso de dentista 10% Ceniza 80% arcilla
- T4=15% yeso de dentista 5 % ceniza 80% arcilla
- T5=5% yeso de dentista 15% ceniza 80% arcilla

No.	T1°C	T2°C	V (volt)	I(amp)	P(watts)	P2(cal/seg)	D(m)	A(m²)	x(m)	k(cal/seg-m-°C)
T1	217.33	38.67	2.46	8.06	19.828	4.743	0.017	0.000227	0.018	2.1055
T1	210.67	47.33	2.44	8.11	19.788	4.734	0.017	0.000227	0.018	2.2984
T1	234.67	42	2.4	8.12	19.488	4.662	0.017	0.000227	0.018	1.9189
										k(promedio) 2.1076
T2	211	27	2.43	8.08	19.634	4.697	0.017	0.000227	0.018	2.0245
T2	209.5	27.5	2.42	7.95	19.239	4.603	0.017	0.000227	0.018	2.0055
T2	203	29.5	2.45	7.86	19.257	4.607	0.017	0.000227	0.018	2.1057
										k(promedio) 2.0452
T3	205.5	30	2.42	7.63	18.465	4.417	0.017	0.000227	0.018	1.9960
T3	201	31	2.4	7.6	18.240	4.364	0.017	0.000227	0.018	2.0356
T3	196.5	29	2.38	7.61	18.112	4.333	0.017	0.000227	0.018	2.0514
										k(promedio) 2.0277
T4	208	30.5	2.33	7.63	17.778	4.253	0.017	0.000227	0.018	1.9002
T4	206	29.5	2.38	8.34	19.849	4.749	0.017	0.000227	0.018	2.1336
T4	205	29.5	2.35	7.4	17.390	4.160	0.017	0.000227	0.018	1.8799
										k(promedio) 1.9712
T5	205.5	26	2.32	7.44	17.261	4.129	0.017	0.000227	0.018	1.8243
T5	195.15	28	2.29	7.44	17.038	4.076	0.017	0.000227	0.018	1.9338
T5	199.5	27	2.29	7.39	16.923	4.049	0.017	0.000227	0.018	1.8612

**Tabla 4** Datos experimentales para medir la conductividad térmica de una muestra de arcilla- ceniza - yeso

Casos	Repeticiones	Tratamientos	Conductividad térmica (cal/seg-m-°C)
1	1	1	2.1055
2	1	2	2.0245
3	1	3	1.9960
4	1	4	1.9002
5	1	5	1.8243
6	2	1	2.2984
7	2	2	2.0055
8	2	3	2.0356
9	2	4	2.1336
10	2	5	1.9338
11	3	1	1.9189
12	3	2	2.1057
13	3	3	2.0514
14	3	4	1.8799
15	3	5	1.8612

**Tabla 5** Datos preparados para ingresar al Mstatc

**Resultados arrojados por el MSTATC (Software para el diseño experimental)**

Transferencia de Calor

Title: conductividad térmica de mezclas solidas

Function: FACTOR

Experiment Model Number 7:

One Factor Randomized Complete Block Design

Gómez I., Flores J., Barrozo M, Esapda F., Morales I., Zelaya j., Bravo A.Lápiz de Fuego. Revista de Tecnología e Innovación 2014.



Data case no. 1 to 15.

Factorial ANOVA for the factors:

Replication (Var 1: Repeticiones) with values from 1 to 3

Factor A (Var 2: tratamientos) with values from 1 to 5

Variable 3: conductividad termica en cal/seg-m-C

Grand Mean = 2.005    Grand Sum = 30.074  
Total Count = 15

**Table of means**

1	2	3	Total
1	*	1.970	9.850
2	*	2.081	10.407
3	*	1.963	9.817
* 1		2.108	6.323
* 2		2.045	6.136
* 3		2.028	6.083
* 4		1.971	5.914
* 5		1.873	5.619

**Analysis of variance table (anova)**

K	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication 2	0.044	0.022	2.1584	0.1780
2	Factor A 4	0.094	0.023	2.3005	0.1469
-3	Error 8	0.081	0.010		
Total		14	0.219		

Coefficient of Variation: 5.03%

s<sub>1</sub> for means group 1: 0.0451    Number of Observations: 5  
s<sub>2</sub> for means group 2: 0.0582    Number of Observations: 3

**Interpretación**

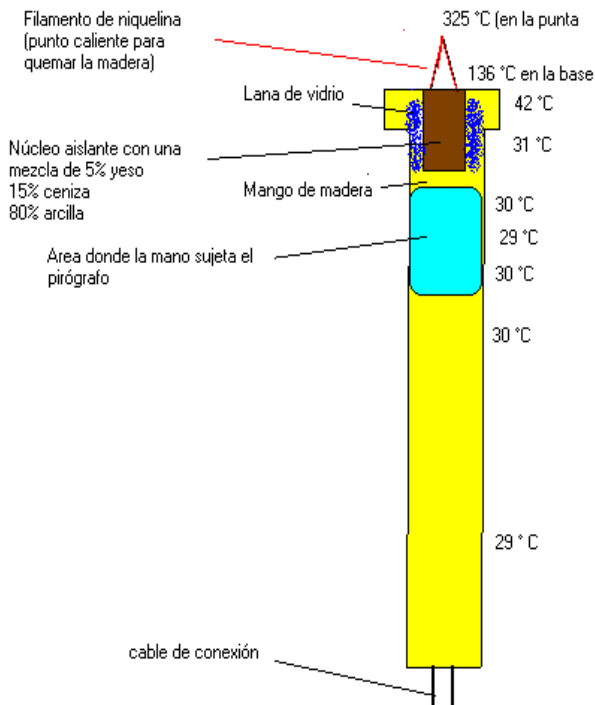
El valor de F tablas para el 95% de confiabilidad en base al cuadro ANOVA, con grados de libertad del tratamiento (4) y grados de libertad del error (8) se lee Ftablas=3.84

Como Ftabla es mayor que el Fcalculado=2.3005 (obtenido del cuadro ANOVA) se infiere que aunque haya diferencias numéricas entre las conductividades térmicas de las diferentes mezclas, sin embargo estadísticamente no hay diferencias significativas entre tratamientos, lo que significa que da lo mismo utilizar cualquier composición, por ende se acepta la hipótesis nula Ho. Que expresa que no hay diferencias entre tratamientos.

No obstante se observa que la menor conductividad corresponde al tratamiento 5 (5% yeso de dentista 15% ceniza 80% arcilla) mejor aislación aunque no significativa frente al resto de los tratamientos tal como lo revela el estudio estadístico, pero al tener mayor proporción de ceniza que es un residuo barato y sin costo tomamos la decisión de recomendar el tratamiento 5 en la fabricación del núcleo del pirograbador, por cuanto es más barato y ligeramente mejor aislante que el resto por su menor conductividad térmica.

**Construcción del Lápiz de fuego o pirógrafo**

Una vez definido el aislante adecuado(5% yeso de dentista, 15% ceniza –80% arcilla), se fabrica el núcleo con esta mezcla, donde estará el filamento incandescente, se usa luego lana de vidrio para aislar las paredes interiores del mango de madera, La figura muestra la composición del pirógrafo y el perfil de temperatura luego de construirlo. La temperatura se midió con una termocupla.



**Interpretación.** La mezcla 80% arcilla 5% yeso de dentista y 15% ceniza se constituye en un buen aislante que reduce el flujo de calor.

### Conclusiones

La arquitectura ensayada E – E en el diseño y construcción del transformador para el funcionamiento del lápiz de fuego, resultó favorable por cuanto se consiguió un transformador silencioso, estético, pequeño y con un rendimiento promedio de 74 %, que se considera aceptable. Es posible mejorar este rendimiento añadiendo más vueltas proporcionalmente tanto al primario como al secundario.

Estadísticamente se concluyó que cualquier tratamiento o composición de la mezcla arcilla-yeso de dentista y ceniza da los mismos resultados de aislamiento por tanto la hipótesis ha sido contrastada y rechazada.

No obstante se observa que la menor conductividad térmica corresponde al tratamiento 5 (5% yeso de dentista 15% ceniza 80% arcilla) aunque no significativa frente al resto de los tratamientos tal como lo revela el estudio estadístico, pero al tener mayor proporción de ceniza que es un residuo barato y sin costo por el factor económico se recomienda usar este tratamiento en la fabricación de pirograbadores o lápices de fuego.

Se logró reducir notablemente el flujo de calor con el nuevo aislante fabricado (80% arcilla 5% yeso de dentista y 15% ceniza) del cual está compuesto el núcleo del pirograbador y que junto a la lana de vidrio y al propio mango de madera aíslan del calor óptimamente ya que la temperatura en el punto caliente es de aprox. 325 °C, pero en la zona donde la mano entra en contacto con el mango la temperatura está entre 29 a 30°C, un rango aceptable que evitará que la mano sufra quemaduras.

Se logró el objetivo por cuanto se ha desarrollado una tecnología para el diseño y construcción de pirógrafos mediante la cual se ha construido uno propio como modelo.

### Agradecimientos

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

### Referencias

Buban ,Peter; Malvino Albert; Schmitt Marshall(1990), Electricidad y Electrónica Aplicaciones Prácticas, Colombia:Mc Graw Hill.

Fishbane, Paul; Gasiorowicz, Stephen; Thornton, Stephen (1994), Física para Ciencias e Ingeniería, México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

Halliday, Davis; Resnick, Robert (1981), Física Parte II, México: C.E.C.S.A.  
Krauss Jhon. (1986). Electromagnetismo, México: Mc Graw Hill.

Moreno Robert (2005), Diseños experimentales aplicados a las ciencias de la educación., Santa Cruz: Bolivia

Sears, Francis; Semansky Marck; Young Hugh (1981). Física General, Madrid: Aguilar  
Vademecum de electricidad y electrónica. Ed. GLEM  
<http://www.serviciobuscalibros.com.ar/>.  
Reciclaje de Residuos industriales. Consultado en 16 de mayo de 2008

[https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2007/2/GL540/1/material\\_alumnos/objeto/](https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2007/2/GL540/1/material_alumnos/objeto/). Aislantes térmicos Yeso, arcilla. Consultado en 16 de mayo de 2008.

<http://www.scholarpedia.org/article/Electrolocation>., consultado en 15 de enero de 2008

[www.evisos.com.ar/compra-venta/aviso-varios/pirograbadores](http://www.evisos.com.ar/compra-venta/aviso-varios/pirograbadores), Fabricación y venta de pirograbadores, consultado en 5 de agosto de 2008

[www.manualidadesybellasartes.com/pirograbado.html](http://www.manualidadesybellasartes.com/pirograbado.html). Pirografos y Accesorios. Consultado en 3 de febrero de 2008.

[www.pintures.com/p1\\_pirograbadores.html](http://www.pintures.com/p1_pirograbadores.html). Pirograbadores. Consultado en 5 de junio de 2008.

[www.artistica.arteconarte.com.ar/pirograbador.htm](http://www.artistica.arteconarte.com.ar/pirograbador.htm). Pirograbador. Consultado en 5 de junio de 2008.

[www.youtube.com/watch?v](http://www.youtube.com/watch?v). Pirograbando sobre madera. Consultado en 7 de abril de 2008

[www.rygo.com.ar/index.php?target](http://www.rygo.com.ar/index.php?target). Pirograbador 6 rangos de temperatura. Consultado en 7 de agosto de 2008.  
[www.img.icnea.net/Forum/E6001/ftp/Elartedelpirograbado-I.pdf](http://www.img.icnea.net/Forum/E6001/ftp/Elartedelpirograbado-I.pdf). El arte del pirograbado. Consultado en 4 de mayo de 2008.

[www.frino.com.ar/transformador.htm](http://www.frino.com.ar/transformador.htm). Transformador de voltaje. Consultado en 2 de septiembre de 2008

## Proyecto alimentación para enfermos oncológicos desarrollado en la facultad de tecnología 2010-2011

MONTOYA-Ricardo †

*Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.*

Recibido 9 de Enero, 2014; Aceptado 10 de Julio, 2014

### Resumen

El trabajo explora diferentes líneas productivas, alternando procesos ordinarios con procesos clínicos, capacidad de evaluar los tratamientos alimentarios a base de la composición nutricional de alimentos vegetales, y su diversificación de macronutrientes y macro minerales, direccionándolos a pacientes con patología oncológica especialmente a tumores cerebrales y gástricos, como así también genéricamente la entrega de esta alimentación ya sea en forma directa o direccionada por sondas bucales o nasofaríngeas, dependiendo del estado físico del paciente y además detectando las características nutricionales de los mismos.

**Calidad de vida, Buena alimentación, Cáncer**

### Abstract

The paper explores different production lines, alternating with ordinary processes clinical processes, ability to assess dietary treatments based on the nutritional composition of plant foods, and diversification of macro and macro minerals, directing them to oncology patients especially brain tumors and gastric , as well as generically delivering this power either directly or addressed by oral or nasopharyngeal probes, depending on the physical condition of the patient and also detecting the nutritional characteristics thereof.

**Quality of life, Good nutrition, Cancer**

**Citación:** Montoya R. Proyecto alimentación para enfermos oncológicos desarrollado en la facultad de tecnología 2010-2011. Revista de Tecnología e Innovación 2014, 1-1:37-55

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

Comer bien contribuye mucho a nuestra calidad de vida y es algo más que una simple necesidad física: es, además, un placer que forma parte, una parte agradable, de nuestra vida familiar y social.

Sin embargo, muchas personas que reciben tratamiento anticanceroso tienen problemas con la comida a causa de diversas complicaciones que la terapia puede ocasionar: cambios en la percepción del sabor, náuseas y vómitos, llagas en la boca, etc.; todo ello hace difícil o desagradable para el paciente aquello que debiera ser un placer importante: la comida. De hecho, la dieta constituye una parte importante de la terapia porque comer adecuadamente antes, durante y después de los tratamientos ayuda a sentirse más fuerte, a tolerar mejor el proceso y a mejorar, por tanto, la calidad de vida.

Este proyecto está pensado para servir de ayuda ante los problemas que se plantean con la alimentación y los efectos secundarios del tratamiento. Dirigido tanto a los pacientes como a sus familiares y cuidadores, ofrece consejos prácticos y sugerencias culinarias pensadas para paliar las molestias digestivas habituales en los pacientes tratados con quimioterapia o radioterapia. Las sugerencias que contiene proceden de varias fuentes y de la experiencia del autor, y han ayudado a otros pacientes a sobrellevar estos mismos problemas.

Los enfermos experimentan diferentes reacciones emocionales y físicas antes, durante y después del tratamiento del cáncer; su deseo de información también varía mucho, y mientras algunos quieren leer todo lo que cae en sus manos, otros no. Además, la necesidad de información cambia con el tiempo.

Al principio, una información general sobre su problema puede ser suficiente para algunos pacientes y sólo más tarde, durante el tratamiento, piden a sus terapeutas una información más detallada.

Este proyecto de ayuda está organizado en cuatro partes: la primera ofrece unas explicaciones médicas básicas; la segunda presenta consejos y sugerencias prácticas sobre el apoyo psicológico que tanto pacientes como cuidadores acostumbran a necesitar en estas situaciones; la tercera es la parte dietética propiamente dicha y está dividida en secciones, que abordan consejos, recomendaciones dietéticas pensados específicamente para ayudar a los pacientes afectados por cada uno de los problemas citados. Cada sección es independiente, por lo que se puede leer tanto o tan poco de este proyecto como necesiten y deseen los pacientes, familiares o cuidadores.

**Planteamiento del problema**

Con frecuencia, los pacientes de cáncer tienen dificultad para alimentarse adecuadamente, hasta el punto que la desnutrición es una causa frecuente de problemas en estos pacientes.

La desnutrición se presenta cuando no se ingiere la cantidad de alimentos que el organismo necesita para realizar sus funciones normales. Como consecuencia, se genera un desgaste físico progresivo con debilidad, agotamiento, disminución en la resistencia a las infecciones y dificultades para tolerar el tratamiento contra el cáncer.

Es muy importante comer bien mientras se recibe tratamiento para el cáncer. Comer bien significa escoger una dieta equilibrada que contenga todos los nutrientes que el cuerpo necesita.

También significa que la dieta sea rica en calorías para mantener su peso en el nivel adecuado y con las reservas de proteínas lo suficientemente altas como para rehacer los tejidos sanos que el tratamiento daña. En el pasado, muchos médicos e investigadores creían que durante el tratamiento anticanceroso debía restringirse mucho el aporte proteico y calórico para tratar con eficacia el cáncer.

Hoy sabemos que esta teoría, basada en la creencia de que la enfermedad progresaba más rápidamente si el paciente recibía un aporte importante de calorías, es errónea.

### **Los tratamientos y su repercusión en la alimentación**

Cuando un paciente recibe un diagnóstico, sus médicos le explican el programa de tratamiento, que puede incluir cirugía, radioterapia, quimioterapia, tratamiento hormonal, tratamientos biológicos (inmunoterapia y tratamientos con anticuerpos monoclonales) o una combinación de algunos de ellos.

Las células normales del organismo crecen y mueren de una manera controlada. Las células de un tumor no son normales, sino que crecen continuamente, sin control y de una forma más rápida que las normales.

Los tratamientos anticancerosos destruyen la enfermedad matando las células que crecen rápidamente. Sin embargo, hay células sanas y normales (como las de la médula ósea, las del pelo y las de la boca, esófago, estómago e intestinos) que también pueden resultar dañadas por el tratamiento (especialmente cuando se trata de quimioterapia y radioterapia) porque también se multiplican rápidamente.

El hecho de que también las células sanas que crecen y se dividen rápidamente se vean afectadas por el tratamiento es la causa de desagradables efectos secundarios que pueden originar problemas con la alimentación. La tabla 1 muestra los principales efectos que el tratamiento del cáncer puede producir sobre la alimentación.

Como afectan a la Alimentación los tratamientos para el Cáncer

**Cirugía:** Aumenta la necesidad de una buena nutrición. Puede hacer más lenta la digestión. Puede disminuir la capacidad de la boca, garganta, estómago, intestinos para trabajar adecuadamente. La alimentación adecuada ayuda a cicatrizar las heridas y mejora la recuperación.

Antes de la cirugía se puede recomendar una dieta rica en proteínas, y alta en calorías si el paciente a perdido peso o está débil. Después de la cirugía algunos pacientes no son capaces de comer normalmente al principio y deben recibir la alimentación a través de un catéter, o un tubo que vaya directo a su estómago directamente o a través de la nariz.

**Radioterapia:** Además de destruir a las células cancerosas, puede destruir las células normales y a partes sanas del cuerpo.

El tratamiento de la zona de la cabeza y el cuello, del tórax o de afectar a las células normales la mama puede provocar:

- Sequedad de boca
- Llagas en la boca y en la garganta
- Dificultad para tragar (disfagia)
- Cambios en el sabor
- Problemas dentales
- Aumento de la mucosidad

Montoya R. Proyecto alimentación para enfermos oncológicos desarrollado en la facultad de tecnología 2010-2011. Revista de Tecnología e Innovación 2014

- El tratamiento de la zona del estómago o de la pelvis puede provocar:
- Náuseas y vómitos
- Diarrea
- Retortijones

Quimioterapia: Además de destruir las células cancerosas, también altera el sistema digestivo, el apetito y la capacidad de comer.

- Náuseas y vómitos
- Pérdida de apetito
- Estreñimiento
- Llagas en la boca y garganta

Cambios en el sabor de la comida

Terapia biológica: Además de estimular su sistema inmunológico para luchar contra las células tumorales, puede afectar el apetito y a la capacidad de comer.

### **Cirugía**

La cirugía de cabeza o cuello puede ocasionar problemas al masticar o tragar; la del esófago puede causar parálisis del estómago y mala absorción de las grasas. Después de cirugía del estómago puede alterarse la absorción de proteínas y grasas; el síndrome de dumping (vaciado rápido del contenido del estómago) provoca una baja concentración de azúcar en la sangre causando mareos y sensación de estómago lleno.

La cirugía del páncreas puede dar lugar a la absorción insuficiente de grasas, proteínas, vitaminas y minerales, a diarrea y a pérdidas importantes de líquidos y minerales.

Otros posibles efectos secundarios de la cirugía que pueden afectar a la alimentación son las infecciones y las fístulas (comunicación entre dos órganos o entre un órgano y la superficie de la piel). Después de una colostomía, los pacientes tienden a comer y beber menos.

### **Quimioterapia**

La quimioterapia puede ocasionar anorexia (falta de apetito), náuseas, vómitos, diarrea o estreñimiento, inflamación y úlceras en la boca, cambios en el gusto de las comidas e infecciones. Tanto la frecuencia como la gravedad de estos síntomas dependen del tipo de fármacos que se usen y de las dosis de los medicamentos o tratamientos administrados al mismo tiempo. La nutrición puede resultar gravemente afectada cuando el paciente presenta fiebre durante periodos prolongados, ya que la fiebre aumenta la necesidad de energía del organismo.

### **Radioterapia**

La radioterapia en el área del cuello y cabeza puede ocasionar anorexia, cambios en la percepción de los sabores, xerostomía (sequedad de boca), inflamaciones en boca y encías, problemas al tragar, espasmos de las mandíbulas, caries e infecciones.

Irradiar en el tórax puede ocasionar infecciones del esófago, problemas al tragar, reflujo esofágico (cuando el contenido del estómago se devuelve hacia el esófago), náuseas o vómitos.

La radioterapia sobre la pelvis o el abdomen podría causar diarrea, náuseas y vómitos, inflamación del intestino y del recto o formación de fístulas. También puede causar cansancio general.



Los efectos a largo plazo pueden incluir estrechez u obstrucción del tubo digestivo, inflamación intestinal crónica y mala absorción de los alimentos.

### **Terapia Biológica**

La terapia biológica puede causar fiebre, cansancio y debilidad, y puede llevar a una pérdida del apetito y a un aumento en las necesidades de calorías y proteínas.

### **Una visión Positiva**

La terapia biológica puede causar fiebre, cansancio y debilidad, y puede llevar a una pérdida del apetito y a un aumento en las necesidades de calorías y proteínas. Tratando, el tipo y la duración del tratamiento y las dosis utilizadas.

Incluso en el caso de que aparezcan, estos efectos secundarios suelen controlarse bien y generalmente desaparecen cuando el tratamiento acaba, ya que las células sanas se recuperan rápidamente. Es muy aconsejable hablar de ellos con los médicos y enfermeras, e informarse de su duración, de lo importantes que pueden ser y de cómo tratarlos.

Aunque muchos problemas con la alimentación se deben al tratamiento, otras veces aparecen porque el paciente está preocupado, angustiado o tiene miedo. Perder el apetito o tener náuseas son respuestas normales al nerviosismo o al miedo, pero, una vez iniciado el tratamiento y conociendo mejor los problemas relacionados con la ansiedad, estos síntomas pueden mejorar.

Las recomendaciones dietéticas para los pacientes en tratamiento pueden ser diferentes de las que suelen ser adecuadas para la población sana.

Esta situación confunde a muchos pacientes cuando las nuevas sugerencias son contrarias a lo que siempre han oído. Los consejos habituales incluyen comer mucha fruta, verduras y cereales, con una moderada ingestión de carne y productos grasos y derivados de la leche. Sin embargo, para los pacientes que están en tratamiento, las recomendaciones se centran en ayudarlo a comer alimentos ricos en calorías y proteínas, como tomar más leche y queso (bajos en grasas) y huevos, así como usar más aceite virgen de oliva, mantequilla y margarina. En algunos casos se recomendará no comer alimentos ricos en fibras porque pueden empeorar problemas como la diarrea o las úlceras en la boca. Las diferencias se deben a que estos consejos están pensados para recuperar fuerza y energía. Por ejemplo, una recomendación para la población general es evitar la obesidad, pero para los pacientes en tratamiento oncológico no se recomiendan dietas para adelgazar.

Aunque el tratamiento antineoplásico puede causar cansancio, es recomendable mantener una actividad física ligera y regular para estimular el apetito y la digestión, prevenir el estreñimiento, mantener la masa muscular y facilitar la relajación para reducir el estrés.

### **Objetivo de la investigación**

### **¿Suplementos y Vitaminas?**

Muchos pacientes quieren saber si las vitaminas, minerales y suplementos dietéticos les ayudarán a mantenerse más fuertes y a luchar contra la enfermedad. Se sabe que los enfermos que comen bien durante el tratamiento están más preparados para tolerar mejor la enfermedad y los efectos secundarios, pero no hay ninguna evidencia de que los suplementos dietéticos o los remedios «naturales» puedan ayudar a vencer el cáncer.

Montoya R. Proyecto alimentación para enfermos oncológicos desarrollado en la facultad de tecnología 2010-2011. Revista de Tecnología e Innovación 2014



Incluso pueden ser contraproducentes, como sería el caso del paciente que tome suplementos o complejos vitamínicos con mucho ácido fólico mientras recibe tratamiento de quimioterapia con metotrexato (un medicamento que actúa interfiriendo el metabolismo del ácido fólico en las células cancerosas). Asimismo, existen complejos vitamínicos y suplementos nutricionales con un alto contenido de antioxidantes (como las vitaminas C y E y otros antioxidantes vegetales o minerales) y mientras la publicidad informa del importante papel de los antioxidantes para reducir los radicales libres, teóricamente implicados en la aparición de los tumores, la radioterapia y muchos de los medicamentos que se usan en quimioterapia destruyen las células enfermas precisamente produciendo radicales libres, por lo que tomar antioxidantes durante el tratamiento podría reducir su eficacia.

Actualmente, existe un auge publicitario respecto a alimentos y suplementos con alto contenido en soja. En los últimos años se ha postulado que la soja puede prevenir el desarrollo de cánceres dependientes de hormonas, básicamente el cáncer de próstata y el cáncer de mama; ello sería debido a su alto contenido de unas sustancias conocidas como «isoflavonas», que actuarían de una manera similar a los estrógenos naturales.

Mientras que para los pacientes con cáncer de próstata la soja podría tener un efecto beneficioso y, por tanto, su consumo sería recomendable, esta afirmación podría no ser cierta para las pacientes con cáncer de mama con presencia de receptores de estrógenos o que estén tomando tamoxifeno, ya que las sustancias presentes en la soja, tomadas en las altas dosis que se encuentran en los suplementos, podrían actuar como estímulo del crecimiento de la enfermedad debido a su actividad hormonal.

Este problema no existe con las dosis habituales de soja presentes en una alimentación normal, por lo que no parece necesario evitar su consumo moderado.

Como norma general, los suplementos dietéticos no deben reemplazar nunca una comida completa y, si se quieren tomar, es preciso hacerlo en dosis moderadas, especialmente los que no han sido bien estudiados.

Una buena salud requiere una buena alimentación, y esto es más importante cuando se está enfermo, un momento en el que es importante proporcionar al cuerpo las proteínas, grasas, azúcares, vitaminas y minerales que necesita para mantener la energía, reparar los tejidos sanos dañados por el tratamiento y mantener su sistema inmunológico en buenas condiciones. La comida no es sólo un placer, también es esencial para vencer la enfermedad.

### Objetivo general

El sentido del gusto o del olfato puede cambiar durante el tratamiento; no es extraño que la comida, especialmente la carne y otros alimentos ricos en proteínas, adquieran un sabor desagradable, diferente del normal o tenga mucho menos sabor.

La disgeusia, o alteración del sentido del gusto, es un síntoma común durante la quimioterapia que suele desaparecer después del tratamiento, y por el que los pacientes notan que la comida tiene un gusto metálico o amargo. Puede alterar los sabores dulces, ácidos, amargos y salados, algo que por lo general se resuelve 2 o 3 meses después del tratamiento. Los problemas dentales también pueden cambiar la percepción del sabor de la comida.

Los cambios en el sabor y el olfato pueden contribuir a que el paciente tenga menos apetito, no disfrute con la comida e incluso pierda peso: el hecho de comer puede convertirse en una experiencia desagradable. Para entender los cambios de sabor que aparecen durante el tratamiento es útil saber cómo funciona el sentido del gusto y cómo contribuye el olfato a notar los sabores.

Las papilas gustativas se localizan en la lengua, en el paladar y en la parte posterior de la garganta; estas zonas contienen receptores químicos que toman la información de la comida y la transmiten por los nervios al cerebro. Hay zonas específicas de la lengua que perciben el sabor dulce, otras el sabor ácido y otras el salado o amargo de los alimentos. Cuando se dañan estas papilas o los nervios que transmiten sus sensaciones al cerebro, se altera la percepción de los sabores.

El olor, color, consistencia y textura de los alimentos influyen mucho en los sabores; cuando se acerca la comida a la boca, los olores son recogidos por receptores químicos que se encuentran en la nariz, y no hace falta que la comida esté muy cerca de la boca para que los receptores de esencias noten su olor. Las fibras nerviosas que llevan la información desde los receptores nasales hasta la corteza cerebral atraviesan áreas del cerebro que intervienen en las emociones y la memoria. Por eso, muchos olores provocan reacciones físicas y emocionales.

Cuando se bloquean estos receptores nasales, como en un resfriado o con las alergias, el sabor y el olfato disminuyen.

La extirpación quirúrgica de parte de la lengua, que contiene las papilas gustativas, o de la nariz, que contiene los receptores de los olores, dará lugar a cambios en la percepción de los sabores.

En los pacientes con traqueostomía por un tumor de garganta, el aire no pasa por la boca y la nariz, y no se usan los receptores del olfato.

### **Quimioterapia**

La quimioterapia daña directamente las papilas gustativas, causando alteraciones en la percepción de los sabores que variarán según los pacientes; algunos medicamentos, como ciclofosfamida y vincristina, producen un sabor especial casi inmediatamente después de inyectarlos: muchos pacientes se quejan de que los gustos amargos son mucho más fuertes y que los dulces parecen menos dulces, mientras que otros enfermos notan un gusto metálico.

### **Radioterapia**

Las papilas gustativas son también muy sensibles a la radioterapia.

Los problemas se notan 1 o 2 semanas después de empezar el tratamiento y pueden durar varias semanas o incluso meses. La mayoría de los pacientes que reciben radioterapia en la zona de la cabeza y cuello se queja de que la comida no tiene ningún sabor; cuantos mayores son las dosis de irradiación, más probable resulta que se dañen las papilas gustativas.

Con frecuencia, la radioterapia en esta zona lesiona también las glándulas salivales y provoca una importante sequedad de boca (xerostomía) y dolor, lo que contribuye a empeorar la falta de percepción del sabor de los alimentos.

### **Terapia biológica**

Asimismo, los pacientes que reciben este tipo de tratamiento (con interferón o interleucina) pueden tener problemas con los sabores.

Las náuseas y los vómitos son dos de los más comunes y temidos efectos secundarios de los tratamientos anticancerosos.

La quimioterapia es el tratamiento que con más frecuencia los produce. Prevenirlos y controlarlos es importante y, a pesar de que los tratamientos oncológicos han mejorado, continúan siendo efectos secundarios preocupantes, ya que pueden interferir en la capacidad del paciente para recibir su tratamiento y cuidarse a sí mismo.

Las náuseas y vómitos son controlados por el sistema nervioso central. Ocurren porque hay estímulos, como pueden ser los olores, sabores, movimientos (mareos), irritación del estómago o intestino, ansiedad, o los mismos medicamentos que forman parte de la quimioterapia, que inducen la aparición de sustancias químicas (neurotransmisores) que excitan el llamado «centro del vómito» situado en la base del cerebro, desencadenando así el reflejo de las náuseas y los vómitos.

La náusea es una desagradable sensación que se presenta en la parte posterior de la garganta o el estómago, se manifiesta a intervalos y puede o no terminar en vómito; el vómito es la expulsión violenta del contenido del estómago; las arcadas son movimientos del estómago y el esófago para vomitar sin que haya expulsión de vómito, y se conocen también como vómito seco.

Las náuseas y vómitos provocados por la quimioterapia pueden clasificarse como anticipatorios, agudos o retardados.

### **Náuseas y vómitos anticipatorios**

Las náuseas y los vómitos anticipatorios son los que se presentan antes o en el momento de iniciar la sesión de quimioterapia y se dan en casi la mitad de los pacientes.

Aparecen tras varios ciclos de tratamiento y su causa es la respuesta del organismo a estímulos que están en el ambiente que rodea el tratamiento (ciertos olores, objetos o sonidos), más que al tratamiento en sí. Por ejemplo, un paciente que huele un algodón empapado en alcohol al mismo tiempo que se le aplica quimioterapia podría luego experimentar náuseas y vómitos en el futuro con sólo percibir el olor del alcohol. Los pacientes más propensos a tener este problema suelen tener estas características:

- Menos de 50 años.
- Haber tenido náuseas o vómitos después de la última quimioterapia.
- Haber sentido calor después de la última quimioterapia.
- Haber sudado mucho después de la última quimioterapia.
- Haber sentido debilidad después de la última quimioterapia.
- Tener un historial de mareos cuando viaja en coche o barco.
- Tener un nivel alto de ansiedad.

### **Náuseas y vómitos agudos**

Las náuseas y los vómitos agudos se presentan en las primeras 24 horas tras la administración del tratamiento y duran normalmente unas horas. Su frecuencia y gravedad dependen de la medicación (tipo, dosis, intervalos y vía de administración), así como de factores personales difíciles de prever. Son más probables en pacientes que ya han experimentado previamente náuseas y vómitos después de una sesión de quimioterapia, en las mujeres, pacientes jóvenes y aquellos que consumen poco o ningún alcohol.

Las náuseas y los vómitos provocados por la radioterapia pueden ser agudos y autolimitados, suelen ocurrir entre media hora y varias horas después del tratamiento, y los pacientes observan que los síntomas mejoran en los días en que no están recibiendo tratamiento.

### **Náuseas y vómitos retardados**

Las náuseas y los vómitos retardados se presentan después de más de 24 horas desde la administración del tratamiento y pueden durar varios días. Generalmente, aparecen en pacientes que ya han tenido náuseas y vómitos agudos, cuando el tratamiento se prolonga varios días o cuando las dosis son altas, en mujeres, en pacientes jóvenes y en aquellos que no toman alcohol. Los pacientes que reciben quimioterapia podrían beneficiarse de medicamentos que previenen la náusea y el vómito.

Quienes reciben radioterapia en la región gastrointestinal o en el cerebro también pueden sufrir náuseas y vómitos, ya que las células de la región gastrointestinal se dividen rápidamente y, por tanto, son muy sensibles a la radioterapia.

En el caso de los pacientes que reciben radioterapia en el cerebro, se cree que la radiación estimula directamente el centro del vómito.

Al igual que en la quimioterapia, la dosis de tratamiento es importante; por lo general, cuanto más elevada sea la dosis de cada sesión o más extensa la superficie de tejido irradiado, mayor es la posibilidad de que se presente este trastorno. Por ejemplo, la irradiación de todo el cuerpo antes de un trasplante de médula ósea tiene una alta probabilidad de inducir náuseas y vómitos como efectos secundarios agudos.

Las náuseas y vómitos causados por el tratamiento pueden mejorar o desaparecer con un cambio en la dieta y con otros medicamentos llamados antieméticos. Puesto que no siempre los mismos medicamentos funcionan igual en todos los pacientes, suele ser necesario probar más de uno antes de descubrir el más eficaz para aliviar estas molestias.

Estos fármacos antieméticos se pueden usar solos o combinados. Algunos duran muy poco tiempo en el cuerpo y necesitan ser administrados con frecuencia para que la cantidad de medicamento en la sangre se mantenga constante y sea efectivo: es muy importante tomar correctamente la medicación recetada.

Los medicamentos más usados para combatir la náusea y el vómito son los siguientes:

- Metoclopramida (Primperán®).
- Ondansetrón (Zofrán®, Yatrox®).
- Granisetron (Kytril®).
- Tropisetron (Navobán®).
- Corticoides (Fortecortín®, Dacortín®, Solu-Moderin®, Urbasón)
- Lorazepam (Orfidal®), alprazolam (Trankimazin®).

Los derivados del Cannabis (cannabinoides) también actúan supuestamente en las estructuras superiores del sistema nervioso central para evitar las náuseas y los vómitos; hay varios derivados sintéticos de las sustancias psicoactivas presentes en la marihuana cruda, pero ninguno de ellos está comercializado en nuestro país.

A causa de las limitaciones sociales y culturales, y probablemente de su escasa utilidad en la mayoría de los casos, los cannabinoides no se encuentran entre los agentes que primero se seleccionan para uso clínico, pero pueden ser útiles y aceptados en ciertos pacientes. La mejor manera de evitar las náuseas y vómitos anticipatorios es tomar antieméticos efectivos para prevenir los síntomas. Las técnicas de relajación también pueden ayudar mucho a mejorar esta situación. El éxito del tratamiento es mayor cuando estos síntomas se identifican y tratan a tiempo.

Mantener un estado nutritivo equilibrado ayuda, sin duda, a sobrellevar mejor la quimioterapia y tener mayor sensación de bienestar. Una dieta equilibrada incluye alimentos de todos los grupos (verduras, frutas, legumbres, pescados y carnes) en cantidades suficientes.

Algunas personas que reciben quimioterapia o radioterapia mantienen un estado nutritivo adecuado y no padecen efectos secundarios (diarrea, estreñimiento, náuseas, etc.) o los presentan de forma muy leve. En caso contrario, se recomienda realizar las consultas pertinentes para cambiar o adaptar su dieta y mejorar su calidad de vida.

El objetivo de los consejos y recetas que se presentan a continuación es ofrecer una guía práctica que ayude a disfrutar de la comida; no pretende ser una lista de alimentos «aconsejados» y otra de alimentos «prohibidos», ni un patrón fijo de dieta que se deba seguir, ya que cada paciente tiene sus gustos y tolerancias.

Mediante los consejos y recetas que se proponen, cada paciente puede hacer variaciones de alimentos y encontrar la dieta más apetitosa para él.

Hemos intentado que los ingredientes sean fáciles de conseguir y las recetas sencillas de realizar. Los alimentos y especias se han elegido por ser generalmente bien tolerados.

Para prevenir los efectos secundarios digestivos de los tratamientos (náuseas, vómitos, etc.), es aconsejable comer 1,2 o 3 horas antes de la sesión de quimioterapia y radioterapia.

Para evitar o disminuir los efectos adversos de los tratamientos, se recomienda seguir una dieta baja en grasas, es decir, de fácil digestión, el día anterior a la quimioterapia, durante los días de tratamiento y los 2 o 3 días posteriores, pasando progresivamente a la dieta habitual.

En los casos de inapetencia o mala digestión, se puede fraccionar la dieta en unas seis tomas diarias (comidas frecuentes y de poco volumen), sin que sea necesario realizar las tradicionales tres comidas principales.

## Diarrea

### Consejos para el Tratamiento de la Diarrea

- Realizar dieta absoluta (no comer ni beber) durante unas 2 horas para dejar descansar el intestino, según la gravedad de los síntomas. Iniciar dieta líquida cuando el intestino esté más tranquilo.
- La dieta se introducirá de forma progresiva, según tolerancia.
- Empezar con dieta líquida repartida en pequeñas dosis durante el día: caldos, agua, infusiones suaves (manzanilla, tila, poleo, etc.), soluciones de rehidratación oral.

- Los caldos serán desgrasados y ligeros: arroz, zanahoria, etc.
  - Preparar zumos sin pulpa y poco azucarados (manzana, zanahoria), que deben tomarse sin mezclar y diluidos en agua.
  - Empezar con alimentos fáciles de digerir si se ha tolerado la dieta líquida: puré de manzana, puré de patata y zanahoria, manzana rallada algo oxidada, arroz hervido, pescado blanco o pollo hervido.
  - Añadir otros alimentos, según tolerancia: membrillo, fruta cocida, galletas «María», tortilla francesa con poco aceite o huevo duro.
  - Sustituir la leche de vaca por leche sin lactosa o leche de arroz.
  - Si se toleran los alimentos anteriores, iniciar la ingestión de productos lácteos: yogur, queso fresco.
  - Cocinar al vapor o hervido, al horno, a la parrilla o brasa, a la «papillote» o a la plancha.
  - Consumir de forma moderada sal y azúcar.
  - Cocinar y aliñar los alimentos con aceite de oliva virgen y limón.
  - Evitar condimentos irritantes para la mucosa intestinal, como la pimienta, pimentón, nuez moscada, etc.
  - Evitar consumir alimentos que producen flatulencias como la col, coliflor, rábanos, nabos, pepinos, pimientos, cebolla cruda y otros.
  - Evitar el café, el té, el chocolate y las bebidas alcohólicas.
  - Preferir los cereales refinados a los integrales, como el pan blanco o el arroz blanco.
  - Consumir alimentos ricos en potasio: plátano, melón, zanahoria.
  - Evitar consumir alimentos grasos: aguacates, aceitunas, carne y pescado graso y productos de pastelería.
  - Evitar comer las verduras y las hortalizas crudas.
  - Purés de verduras y legumbres pasados por el chino.
  - Evitar comer fruta fresca, excepto plátano y manzana.
  - La temperatura de la comida o bebidas debería ser preferiblemente templada.
  - Beber de 2 a 3 litros de agua al día.
  - Tomar bebidas isotónicas ricas en sales minerales.
  - Avisar al médico o enfermera para que valoren si se trata de una diarrea importante, si hay deshidratación o si se han perdido sustancias importantes para el organismo.
  - Consultar con el médico cualquier nueva medicación; ciertos laxantes, antiácidos, antigotosos y antibióticos pueden agravar los problemas de absorción y diarrea.
- La reducción de la alimentación produce pérdida de tejido graso, músculo, piel y finalmente hueso y vísceras con la consiguiente pérdida de peso y aumento de volumen extracelular.



Aunque al disminuir la masa corporal lo hacen los requerimientos nutricionales, se acompaña de detrimento de la capacidad de trabajo a nivel celular que dificulta las respuestas homeostáticas del individuo frente al stress con consecuencias deletéreas:

- Aumento de la susceptibilidad a la infección.
- Alteración de la cicatrización de heridas.
- Aumento de la frecuencia e intensidad de las úlceras de decúbito.
- Sobre crecimiento bacteriano en el tracto gastrointestinal.
- Pérdidas fecales de nutrientes.

### Objetivos específicos

#### Apoyo nutricional

Sugerencias para ayudar a las personas a controlar la anorexia:

- Comidas pequeñas, frecuentes (cada una o dos horas siguiendo el reloj).
- Comer alimentos (incluyendo meriendas) que sean altos en calorías y proteínas.
- Evitar alimentos bajos en calorías y proteínas y evitar calorías vacías (es decir, comida sin proteínas y sin micronutrientes, tales como soda).
- Evitar líquidos con las comidas (a menos que se usen para mejorar la boca seca o la disfagia) para disminuir el problema de saciedad temprana.

- Hacer que las comidas coincidan con los momentos en que se sienta mejor durante el día; usar suplementos nutricionales cuando haya menos apetito o deseos de comer. (Generalmente, los pacientes tienden a sentirse mejor y tienen mayor apetito en la mañana, con una disminución progresiva del apetito al avanzar el día)
- Probar varios suplementos de nutrición diferentes entre las comercializadas o distintas recetas de bebidas ricas en proteínas y calorías. El jugo de limón puede ayudar a quitarle el dulce excesivo y el sabor amargo, que a veces molesta a las personas con cáncer, pero que no siempre es detectado por los demás.
- Estimular el apetito con ejercicio ligero (por ej. caminar), tomar un vaso de vino o cerveza, si no está contraindicado, y con el uso de agentes estimulantes del apetito
- Agregar calorías y proteínas extras a los alimentos (por ej., mantequilla, leche en polvo descremada, miel y azúcar)
- Tomar medicamentos con líquidos altos en calorías (por ej. suplementos de nutrición comerciales) a menos que los medicamentos tengan que tomarse con el estómago vacío.
- Crear un ambiente agradable y variado; la presentación de la comida deberá ser atractiva (como nuevas recetas, comer con amigos, preparar la comida con variación de color y textura) Esto es importante, ya que los gustos pueden cambiar de día a día.

- Evitar aromas fuertes si son molestos, cocinar en el exterior o utilizar extractores de vapores, servir platos fríos en lugar de calientes (ya que los olores provienen del vapor) quitar las cubiertas de las bandejas de la comida del hospital en el pasillo en vez de hacerlo al lado de la cama del paciente, pues así se disipan algunos de los olores. Usar un abanico para ayudar a eliminar los mismos.

Sugerencias para ayudar a las personas con cáncer a manejar los cambios del sabor:

- Usar utensilios de plástico si el paciente experimenta sabor metálico al comer.
- Sustituir aves, pescado, huevos y queso por carnes rojas.
- Marinar carnes en salsas dulces.
- Servir carnes frías en vez de calientes.
- Usar cantidades adicionales de condimentos, especias y potenciadores del sabor pero procurando no usar aquéllos excesivamente dulces o amargos
- Si el paciente tiene aversión a la carne, sustituirla por leche malteada, pudines, helados, quesos y otros alimentos ricos en proteínas
- Enjuagarse la boca antes de comer.
- Usar zumo de limón para estimular la saliva y el gusto.

Sugerencias para prevenir las aversiones condicionadas del gusto:

- Probar nuevos alimentos suplementos cuando el paciente se encuentre mejor, (los domingos por ej. para quienes reciben radioterapia diariamente o después de que haya salido del hospital en vez de durante la infusión de quimioterapia)
- Comer ligeramente varias horas antes de recibir la quimioterapia.
- Separar la introducción de nuevos sabores de los estímulos nauseantes.

Sugerencias para disminuir o aliviar la boca seca o la disfagia:

- Comer alimentos blandos o húmedos.
- Licuar los alimentos.
- Lubricar los alimentos con aceites cremas o salsas.
- Evitar alimentos ásperos o irritantes.
- Evitar alimentos excesivamente calientes o fríos.
- Evitar alimentos que se adhieran al paladar.
- Tomar pequeños fragmentos y masticarlos muy bien.

A todo paciente debemos realizarle una valoración nutricional para detectar precozmente los déficits nutricionales, indicar medidas prácticas preventivas e iniciar la intervención cuando objetivemos:

- Pérdida de peso corporal sea  $\geq$  10 %.



- Transferrina sérica  $\leq$  150 mg/dl
- Albumina sérica  $\leq$  3,4 g/dl

En el adulto bien nutrido, cuando preveamos una ingesta oral insuficiente durante más de 5-7 días, o de 3-5 días si existe un déficit nutricional previo.

Las pautas generales de control están determinadas por múltiples factores entre los que destacan:

- Aparato digestivo normofuncionante.
- Tratamiento específico de tumor.
- Calidad de vida y pronóstico.
- Rentabilidad y utilidad del gasto.

Siempre que sea posible debemos utilizar la vía oral por su menor coste, mayor facilidad de monitorización y mejor conservación las funciones fisiológicas, ya que colabora en el mantenimiento de la integridad del enterocito y tiene un menor índice de complicaciones infecciosas (no favorece el sobrecrecimiento bacteriano intestinal).

Si el intestino funciona con normalidad y la alimentación oral cubre los dos tercios de los requerimientos energético-proteicos del paciente podemos añadir un suplemento oral en presentación líquida o en pudding. En el caso de que sea menor de los 2/3 iniciaremos nutrición enteral completa.

La nutrición enteral puede administrarse oralmente si el paciente es capaz de ingerir, siendo la única contraindicación absoluta la obstrucción mecánica o parálisis del aparato digestivo.

Debemos valorar con especial cuidado la presencia de diarrea, vómitos o fístulas entéricas, que nos harán adaptar la nutrición en dependencia de su intensidad.

Cuando el paciente no puede ingerir pero conserva la funcionalidad del aparato digestivo, utilizaremos sondas de poliuretano o silicona de calibres finos.

Si no las conseguimos introducir con la técnica habitual lo haremos con las provistas de fiador metálico antes que con la ayuda de la endoscopia. El extremo distal de la sonda podemos alojarlo en estómago o yeyuno. Si prevemos la necesidad de alimentación durante más de 6 semanas por vía nasogástrica es preferible el establecimiento de una fístula gastro o yeyuno cutánea con técnica endoscópica o quirúrgica. La vía yeyunal permite la colocación de una sonda de doble vía, con la que podemos aspirar con la luz gástrica y perfundir los alimentos al yeyuno lo cual disminuye el reflujo, aunque exige una perfusión más lenta.

La administración de alimentos a través de las sondas puede hacerse por embolada, por gravitación o mediante bombas de perfusión. Es recomendable incrementar progresivamente el volumen del alimento que administraremos de modo discontinuo intentando acercarse lo máximo posible a la situación fisiológica de alimentación humana. Podemos comenzar con un volumen de 20ml/h en las 8 primeras horas, que incrementaremos en otros 20ml cada 8 h, hasta alcanzar el volumen final requerido, (80 ml/h cada 8 h) que en general es de 1500cc en 24 h.

- Comer alimentos húmedos con agregado de salsas, salsas hechas con el jugo de la carne asada, mantequilla o margarina.

- Chupar caramelos duros o goma de mascar.
- Comer postres congelados (como uvas congeladas y bebidas heladas con sabor) o trozos de hielo.
- Limpiar los dientes (incluidas las dentaduras postizas) y enjuagar la boca al menos cuatro veces por día (después de cada comida y antes de ir a la cama).
- Mantener agua al alcance en todo momento para humedecer la boca.
- Evitar líquidos y alimentos con contenido alto de azúcar.
- Evitar enjuagues que contienen alcohol.
- Beber néctar de fruta en lugar de jugo.
- Emplear una pajilla, popote o calimete para beber los líquidos
- Entre las buenas fuentes de fibras tenemos las siguientes:
  - 4 gramos o más de fibra por porción
    - Legumbres (1/2 taza, cocidas).
      - Porotos.
      - Frijoles blancos comunes.
      - Garbanzos.
      - Frijoles de media luna.
      - Arvejas secas.
      - Judía pinta.
      - Lentejas.
    - Verduras y frutas
      - Maíz (1/2 taza).
      - Peras con cáscara (una pera mediana).
      - Palomitas de maíz (3 tazas).
  - Cereales fríos (1 onza)
    - Cereales integrales.
    - Cereales de salvado.
  - Cereales calientes (1/3 taza antes de la cocción)
    - Avena.
    - Salvado de avena.
    - Sémola de maíz.
- Gramos o más de fibra por porción
  - Verduras (½ taza cocida o 1 taza cruda).
    - Espárragos.
    - Habichuelas.
    - Brócoli.
    - Repollo.
    - Zanahorias.
    - Coliflor.
    - Verduras.
    - Cebollas.
    - Guisantes.

- Espinaca.
- Calabaza.
- Pimientos verdes.
- Apio.
- Tomates enlatados.
- Frutas (una porción de ½ taza o una fruta mediana).
  - Manzanas con cáscara.
  - Bananas.
  - Naranjas.
  - Fresas.
  - Duraznos.
  - Moras.

En consecuencia a que las propiedades más importantes para el combate y/o prevención del cáncer es que se ha desarrollado esta dieta a base de vegetales, ya que sus características nutricionales propias son trascendente para la ayuda pre y post, tratamiento de esta enfermedad, en este desarrollo sean considerado los alimentos con mas considerados macro nutrientes como la cantidad de agua que en su composición organoléptica poseen.

### Importancia o Justificación

**Las frutas, vegetales, legumbres y hortalizas como protectores del cáncer** los alimentos de origen natural como frutas, vegetales, legumbres y hortalizas aportan a nuestra dieta agua, vitaminas, minerales, y evitan un exceso de grasas y proteínas.

Han sido asociadas dietas pobres en frutas y verduras con cáncer de pulmón, laringe, esófago, estómago, colon, recto y páncreas. Estos alimentos son fuentes de antioxidantes naturales. Es por ello que en el mundo se ha investigado el papel de estos antioxidantes dentro de enfermedades de máximo impacto como el cáncer.

La respiración de oxígeno es esencial en la vida celular, pero se producen como consecuencia los llamados **radicales libres** y otras moléculas de oxígeno reactivas, que de no ser controladas adecuadamente pueden ocasionar efectos negativos por su capacidad de alterar el material genético, las proteínas y las grasas. El cáncer no es más que el daño que se produce en las células corporales cuando hay genes dañados. Ellas pierden la capacidad de reaccionar normalmente y se multiplican de forma indiscriminada.

El papel de los antioxidantes es capturar y neutralizar las sustancias que son capaces de deteriorar macromoléculas de las células por medio de la oxidación. Los estudios sobre antioxidantes naturales se centran en vitaminas como la E, C, carotenoides, oligoelementos como el selenio y el zinc, y además los fitoquímicos.

El término fitoquímico agrupa a un listado de sustancias químicas producidas por las plantas. Son consideradas como metabolitos secundarios porque no ejercen una función directa en las actividades fisiológicas fundamentales, tales como el crecimiento o la reproducción. Con el desarrollo de la industria alimentaria y el aumento del consumo de alimentos refinados y fáciles de comer, el hombre se ha privado de la protección que nos ofrecía la naturaleza, y a la que estaban adaptados nuestros genes por herencia histórica.

La ciencia ha comprobado que la dieta hipercalórica y pobre en fitoquímicos y fibra está directamente relacionada con la mayoría de los casos de cáncer y otras enfermedades. Como decían nuestras abuelas, el secreto está en la naturaleza.

### Los fitoquímicos en la dieta

Actualmente cientos de fitoquímicos son reconocidos con impactos positivos en la salud humana. Ellos son los responsables de los colores vivos y brillantes de las frutas y verduras, y de su sabor. Entre los fitoquímicos podemos encontrar polifenoles como los lignanos, taninos y flavonoides, además de isotiocianatos y antocianos.

Los flavonoides son pigmentos que les confieren el color amarillo a frutas y verduras. Se hallan en las partes más jóvenes y expuestas al sol, pues la luz solar favorece su síntesis. Tienen un efecto protector a través de la reacción con numerosas enzimas del organismo. Algunas afectan la actividad de sustancias cancerígenas y facilitan de esta forma su eliminación, y además impiden el crecimiento de células tumorales. Son ricos en flavonoides alimentos como la soya, verduras de hojas verdes como la espinaca, lechuga y col, entre otras. Las frutas maduras, sobre todo los cítricos, son abundantes en estos fitoprotectores concentrados en su cáscara. Otras frutas como las cerezas o las manzanas contienen flavonoides, pero en menor cantidad. Las uvas y sus subproductos como el vino tinto son ricos en fitoquímicos como los antocianos, responsables de su característico color rojovioláceo.

Los vegetales de la familia crucífera poseen flavonoides, vitamina C, mineral y fitoestrógenos, estos últimos asociados con los llamados cánceres hormona-dependientes.

La palabra crucíferase aplica a una familia de vegetales que florecen en forma de cruz. Algunas especies son ornamentales, pero para nuestra buena suerte muchos son comestibles. Desde la pasada década del setenta aparecieron los primeros estudios que apoyaban los beneficios anticancerígenos de las crucíferas, pero en la actualidad son ubicadas en lugar privilegiado de la dieta. Estos vegetales tienen efectos protectores adicionales al ser ricos en fibras, de ahí que ayuden a evitar la constipación y la irritación de la pared intestinal. Son miembros de esta familia de crucíferas la col y sus parientes como la coliflor, nabos y col de Bruselas, y se reconocen dentro de los alimentos que más nos protegen contra el cáncer.

Las causas para esta afirmación están basadas en que se les responsabiliza por la eliminación de estrógenos, factores desencadenantes del cáncer de mama, pulmón, ovario, estómago y colon.

El ajo, la cebolla y otros miembros del género *Allium* son ricos en sulfuros y otras sustancias protectoras. El ajo es el mejor anticancerígeno de todas las plantas. Posee más de cuarenta compuestos que inhiben el crecimiento tumoral. Se conoce que el ajo también disminuye el riesgo de cáncer de diferentes órganos. La cebolla es otro potente anticancerígeno. Por eso no debe faltar en las comidas, preferiblemente cruda. Los terpenos, contenidos en muchos condimentos y responsables de su sabor, son útiles agentes químicos preventivos del cáncer. Una dieta que contemple condimentos naturales proporcionará una variedad de sustancias que promueven la salud y protegen contra las enfermedades crónicas.

El cacao se considera un alimento rico en fitoquímicos antioxidantes, con efecto protector, y el té verde lo es en flavonoides, capaces de fortalecer las defensas inmunológicas del organismo para enfrentar enfermedades crónicas. Resulta por tanto evidente que la estantería multicolor de alimentos naturales debe formar parte de una dieta sana y equilibrada.

### **Relación de los fitoestrógenos con el cáncer**

La salud hormonal es la clave contra el cáncer de mama, ovario, útero, próstata y testículo. Las mujeres son más afectadas por el cáncer del sistema reproductor que los hombres. Se ha reconocido que el correcto funcionamiento hormonal podría terminar con 95% de todos ellos.

Los fitoestrógenos son fitoquímicos con estructura similar a la de los estrógenos. En las plantas tienen papel antioxidante, mientras que en animales y humanos se cree que funcionan como antagonistas y sustitutos de los estrógenos. Por ello son considerados como estrógenos benignos y protectores. Estas sustancias vegetales activas que reproducen en el organismo características propias de las hormonas, inhiben además la proliferación de células cancerígenas ya existentes. Los fitoestrógenos más estudiados están en grandes cantidades en alimentos como el trigo, frutas, leguminosas y verduras. Se considera que las lentejas, garbanzos y frijoles en general, son una buena fuente de fitoestrógenos.

Existen diversos estudios epidemiológicos que comparan la dieta occidental con la oriental, y una de las diferencias fundamentales entre la dieta japonesa y la europea radica en la cantidad de productos basados en soya que los primeros ingieren.

Por ello se ha asociado a la soya como una buena fuente de fitoestrógenos en la prevención del cáncer estimulado por hormonas, y se ha reconocido que su potencial anticancerígeno se debe a la inhibición de ciertas enzimas implicadas en la diferenciación y el crecimiento tumoral.

El consumo de productos derivados de soya como el yogur, leche y queso puede ser un factor protector para el cáncer, así como para impedir su desarrollo. Los carotenoides como fuente de protección.

Además de los fitoquímicos, las frutas, vegetales y hortalizas son fuente de sustancias como los carotenoides, compuestos con excelentes propiedades antioxidantes. La mayoría de ellos se transforman en vitamina A dentro del organismo. El más estudiado es el beta-caroteno, aunque otros como el licopeno y la luteína brindan una protección similar o superior para la salud. Se recomienda el uso de los carotenoides para un mejor funcionamiento, junto con los fitoquímicos y las vitaminas.

Aparecen en alimentos como la zanahoria, la calabaza, la papa, el tomate y otras frutas, y verduras de hojas verdes, amarillas, naranjas y rojas como las espinacas, el brócoli, el mango, la fruta bomba y el melón. Los beta-carotenos o provitamina A se han relacionado con la disminución del riesgo de padecer cáncer de pulmón.

El tomate es una maravillosa fuente de protección al organismo. Contiene cientos de compuestos fitoquímicos distintos, algunos de los cuales le proporcionan sus características organolépticas de olor, textura y sabor. Es una fuente de licopeno, sustancia con poderosa acción anticancerosa. Se ha reconocido su papel en la disminución del riesgo de padecer cáncer de próstata.

Es constituyente del tomate, además, la luteína, que de todos los carotenos es la más reconocida fuente de prevención contra el cáncer, fundamentalmente de colon. Son fuente de luteína la espinaca, la lechuga y la naranja.

Considerando todas estas evidencias, las dietas recomendadas son las que incluyen una alta proporción de alimentos de origen vegetal, entre los que destacan las legumbres, vegetales y frutas como vía de prevención del cáncer. Ellos comparten en su composición una serie de compuestos naturales que se complementan y unen para ayudar al desarrollo de una vida sana.

Es importante resaltar que los nexos entre dieta y cáncer no se ciñen solo a lo que se come, sino a lo que falta en la mesa. Por ello, utilizando la gama multicolor que nos ofrece la naturaleza con alimentos de origen vegetal, estaremos haciendo uso de los recursos desarrollados por las plantas a lo largo de millones de años para defenderse del entorno.

## **Conclusión**

Los alimentos de origen natural como frutas, vegetales, legumbres y hortalizas aportan a nuestra dieta agua, vitaminas, minerales, y evitan un exceso de grasas y proteínas. Han sido asociadas dietas pobres en frutas y verduras con cáncer de pulmón, laringe, esófago, estomago, colon, recto y páncreas. Estos alimentos son fuentes de antioxidantes naturales. Es por ello que en el mundo se ha investigado el papel de estos antioxidantes dentro de enfermedades de máximo impacto como el cáncer.

La respiración de oxígeno es esencial en la vida celular, pero se producen como consecuencias los llamados radicales libres y otras moléculas de oxígeno reactivas, que de no ser controladas adecuadamente pueden ocasionar efectos negativos.

Por su capacidad de alterar el material genético, las proteínas y las grasas.

El cáncer no es más que el daño que se producen en las células corporales cuando hay genes dañados. Ellas pierden la capacidad de reaccionar normalmente y se multiplican en forma indiscriminada. El papel de los antioxidantes es capturar y neutralizar las sustancias que son capaces de deteriorar macromoléculas de las células por medio de la oxidación. Los estudios sobre antioxidantes naturales se centran en vitaminas como la E, C, carotenoides, oligoelementos, como el selenio y el zinc, y además los fitoquímicos.

El término fitoquímico agrupa a un listado de sustancias químicas producidas por las plantas. Son consideradas como metabolitos secundarios por qué no ejercer una función directa en las actividades fisiológicas fundamentales, tales como el crecimiento o la reproducción.

Con el desarrollo de la industria alimentaria y el aumento del consumo de alimentos refinados y fáciles de comer, el hombre se ha privado de la protección que nos ofrece la naturaleza y a la que estaban adaptados nuestros genes por herencia histórica. La ciencia ha comprobado que la dieta hipercalórica y pobre en fitoquímicos y fibra está directamente relacionada con la mayoría de los casos de cáncer otras enfermedades. Como decían nuestras abuelas, el secreto está en la naturaleza.

## **Agradecimientos**

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

## TICs (Tecnologías Información y Comunicación) en las Empresas de la Ciudad de Sucre.

BAPTISTA-Kristhian†, CALLAPA-Karla & LOZANO-Mario

*Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca.*

Recibido 7 de Enero, 2014; Aceptado 11 de Julio, 2014

### Resumen

El uso de tecnologías TIC ayudan a mejorar y hacer más eficiente al trabajo que se desempeña liberando de tareas repetitivas y ayudando con más información para el crecimiento de las empresas.

En la primera fase del proyecto se recopiló material bibliográfico el cual explica en primer lugar que es una TIC ya que mucha gente no conoce su definición o confunde el término, además en dicho material se pudo notar los indicadores más relevantes para poder construir los cuestionarios. Además de dar una escala para clasificar a las empresas en grupos de acuerdo a su uso de tecnologías TIC. El material bibliográfico recopilado es la unión de estudios encontrados en internet los cuales son recientes y de algunos libros.

Después de tener la parte teórica entendida se procedió a realizar el cuestionario, dicho documento está dividido de acuerdo al marco conceptual y que puede medir el uso de TIC en empresas pequeñas y medianas, las áreas que se pudo encontrar son: Infraestructura, hardware, software, telecomunicaciones y personal. Siguiendo los pasos se analizó los resultados obtenidos y al estudiar detenidamente, se clasificó a las empresas en una escala.

Se propuso tres herramientas que ayudaran a las empresas y para eso realizó tres prototipos de software y se piensa, que pueden ser una solución para la mayor parte de las empresas.

Estos son tres programas prototipos son: Control de Inventario, Control de personal, Control de contabilidad. Los programas ayudaran a las empresas a mejorar su rendimiento y ahorrar tiempo en tareas repetitivas, informes más rápidos y más confiables. Como última tarea se elaboró una página informativa, la cual nos muestra todo el trabajo realizado y da pautas para que las empresas puedan aumentar su nivel de uso de tecnologías TIC.

**Control de Inventario, Control de personal, Control de contabilidad.**

### Abstract

The use of the ICT help us to improve and do more efficient all the work we do, releasing us from repetitive tasks and helping us with more information for the growing of enterprises.

With this thought the first step of this project what we did was recompile bibliographic resources which explains in first place what a ICT is, because many people do not know its definition or they confuse with the term, therefore that, we could note the most important indicators to build our queries, plus giving an scale to classify the enterprises in groups in order their use of the technology. The recompiled bibliographic resources are union of the found researching on internet that is updated and some books too.

After getting the theory part, we made the added query, this document is divided by areas that are the most significant and can measure the ICTs use in small and mid enterprises; these areas are Infra-Structure, hardware, software, telecommunications and personnel. Following with the project we could visit different enterprises in the city of Sucre that gave us data to then transcribing them in tables and get final results which show the percentages of all the enterprises.

Then we analyzed the final results and studied them, we classified the enterprises in our scale, as Systems Engineering students, we proposed three tools that would help the enterprises; these tools are software prototypes, which could a good solution for many enterprises. These software prototypes are Store Control, Personnel Control, and Countable Control. These applications will help the enterprises to improve their performance and save time and money in repetitive tasks in a faster and a more trustable way. At the end we built an informative web page which shows all our work and gives tips to the enterprises for they can raise their level in the ICTs use.

**Inventory Control, Human Resource Accounting, Accounting Control**

**Citación:** Baptista K., Callapa K., Lozano M. TICs (Tecnologías Información y Comunicación) en las Empresas de la Ciudad de Sucre. Revista de Tecnología e Innovación 2014, 1-1:56-69

† Investigador contribuyendo como primer autor.



**Introducción**

Hoy es universalmente aceptado que el uso adecuado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, supone una ventaja competitiva en la práctica totalidad de los sectores, productivos o de servicios, en que desarrollan su actividad las empresas, que, por otra parte, se consideran como uno de los principales agentes para la difusión, promoción y penetración de estas tecnologías en la nueva Sociedad de la Información.

Las TICs agregan valor a las actividades operacionales y de gestión empresarial en general y permite a las empresas obtener ventajas competitivas, permanecer en el mercado y centrarse en su negocio. Las tecnologías de información y comunicación son una parte de las tecnologías emergentes que habitualmente suelen identificarse con las siglas TICs y hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información en las distintas unidades o departamentos de cualquier organización.

En pocas palabras, las TICs tratan sobre el empleo de computadoras y aplicaciones informáticas para transformar, almacenar, gestionar, proteger, difundir y localizar los datos necesarios para cualquier actividad humana.

La instrumentación tecnológica es una prioridad en la comunicación de hoy en día, este importante cambio tecnológico marca la diferencia entre una civilización desarrollada y otra en vías de desarrollo. Este gran cambio no ha sido ajeno a nuestras organizaciones humanas, especialmente en las empresas. Es imposible hoy día ignorar el potencial de las TICs y especialmente el de Internet.

Con el paso de un mundo hecho de átomos a otro hecho de bits, asistimos a la aparición de la Sociedad de la Información y a su expansión mediante el desarrollo de redes informáticas que permiten que los ciudadanos tengan acceso a fuentes de información inmensas, consolidándose no solamente como consumidores de información y conocimiento, sino también como creadores de fuentes de información y conocimiento mismo.

En este sentido, en el caso concreto de la ciudad de Sucre ante la ausencia de antecedentes de investigaciones en este campo se produce en principio la idea y luego el Proyecto de Investigación que es formalizado en la presente propuesta de “Estudio del Estado Actual de uso de TICs (Tecnologías de Información y Comunicación) en las Empresas de la Ciudad de Sucre” estableciéndose para el efecto un convenio de apoyo y coordinación entre la Carrera de Ingeniería de Sistemas dependiente de la Facultad de Tecnología de la U.M.R.P.S.F.X.CH. y la Cámara de Industria y Comercio de Chuquisaca.

Esto con el propósito de que los resultados de esta investigación, sirvan como base para proponer y ejecutar en cooperación acciones destinadas a favorecer a las empresas de la ciudad de Sucre y al mismo tiempo permitan generar con fines académicos información y conocimiento para la carrera de Ingeniería de Sistemas y sus componentes, significando un punto de partida para entender mejor las condiciones habituales en las que se desenvuelven las empresas en la ciudad de Sucre y responder adecuadamente a sus problemas y necesidades.



## Materiales y métodos

Debido a las características de la investigación es necesaria la combinación de varios Métodos y Técnicas de Investigación, que viabilizaran la consecución del trabajo.

Como parte de la metodología de la investigación, se realizó un sondeo de opinión a través de una encuesta a profesionales y expertos en el campo de las TICs, sobre su percepción del estado de uso de TICs en las empresas de la ciudad de Sucre y sobre las variables que debieran considerarse y analizarse en la presente investigación, coincidiendo con varios criterios propios de su definición, los que se integró al definir los indicadores que se cuantificaran con el uso de instrumentos adecuados para cada uno de ellos.

## Métodos

**Método Inductivo:** La aplicación de este método nos permitirá establecer conclusiones sobre los factores gravitantes que influyen en el uso o no de TICs en las empresas de la ciudad de Sucre, a través de la observación directa y la comparación con otras empresas del medio.

**Método bibliográfico:** La aplicación de este método nos permitirá establecer el marco teórico de la investigación mediante un uso adecuado de la documentación. Además mediante este método se realizará la recopilación de datos pertinentes a la investigación, y será utilizado durante todo el proceso de investigación.

**Método estadístico:** La aplicación de este método nos permitirá procesar los datos recopilados en la investigación obteniendo información con la que se podrá hacer valoraciones más precisas acerca del uso de TICs en las empresas de la ciudad de Sucre.

**Método analítico:** La aplicación de este método permitirá descomponer el problema en sus componentes y establecer y comprender su relación y comportamiento de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación.

**Método de Síntesis:** La aplicación de este método permitirá abstraer los elementos más relevantes que resulten de la investigación y establecer junto con otros criterios las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

## Técnicas

Los Instrumentos para recopilar información, son parte de las técnicas de investigación documental (fichas bibliográficas y fichas de trabajo), la encuesta cuestionario, entrevista, test y las escalas de actividades, todas estas sirven para medir las variables.

**Observación directa:** Esta técnica es utilizada desde el planteamiento del problema hasta la presentación del informe final, siendo el fundamento para la definición del problema, el planteamiento del mismo, la hipótesis, la elaboración del marco teórico, y la elaboración de resultados.

**Encuesta:** Consiste en un cuestionario aplicado a una parte de la población, que contiene preguntas elaboradas de acuerdo al tema de interés o propósito de la investigación, para medir diversos indicadores determinados en la operacionalización de los términos del problema y de las variables de la hipótesis. Que se realizará a una muestra de las empresas de acuerdo al sector en el que se desenvuelvan. Ver Anexo 2

**Entrevista:** Puede ser uno de los instrumentos más valiosos para obtener información.

Se realizarán entrevistas en la investigación para tener conocimiento y percepción del Estado de uso de las TICs en las empresas de la ciudad de Sucre al gerente o al encargado de Sistemas de cada empresa.

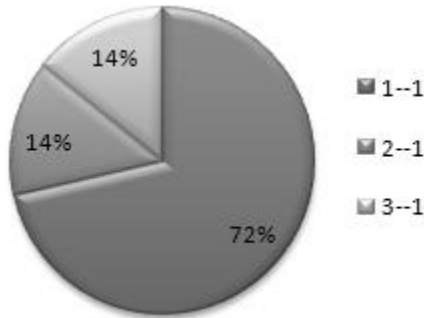
**Resultados y discusión**

De acuerdo a nuestra encuesta la cual se encuentra en el Anexo2 los resultados obtenidos son los siguientes:

**Infraestructura**

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
1-1	1			1	1	1	1
2-1			1				
3-1		1					

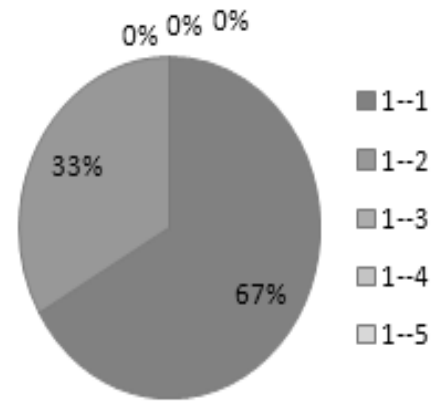
**Tabla 1.**Nº líneas telefónicas por cada 10 empleados.



**Figura 1**Nº líneas telefónicas por cada 10 empleados. Ej. (1-2 una línea por cada 2 empleados)

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
1-1	1		0	1	1	1	
1-2		1	0				1
1-3			0				
1-4			0				
1-5			0				

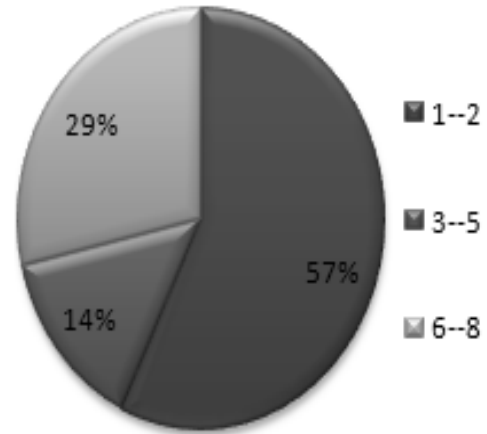
**Tabla 2N.** ° de teléfonos móviles por cada 10 empleados (Teléfonos personales)Ej. (1-2 una línea por cada 2 empleados)



**Figura 2**N. ° de teléfonos móviles por cada 10 empleados (Teléfonos personales) Ej. (1-2 una línea por cada 2 empleados)

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
1-2	1	1		1	1		
3-5							1
6-8			1			1	

**Tabla 3**Posee la empresa lugares especializados para el uso de herramientas informáticas Ej. Cuantos ambientes tiene dedicados a herramientas de informática.



**Figura 3** Posee la empresa lugares especializados para el uso de herramientas informáticas Ej. Cuantos ambientes tiene dedicados a herramientas de informática

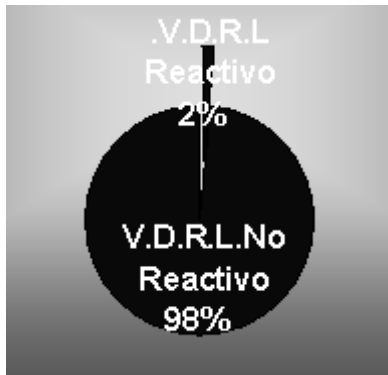


Gráfico 2

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Si	1	1		1	1	1	1
No							

Tabla 4 Sus salones cuentan con especificaciones de seguridad para sistemas informáticos.

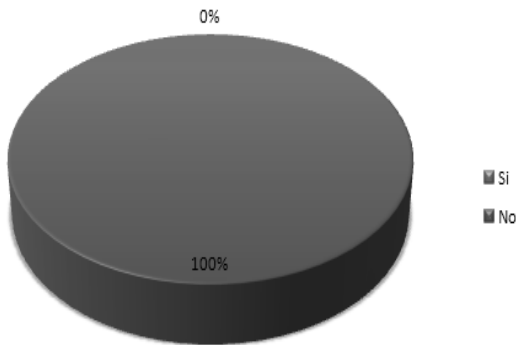


Figura 4 Sus salones cuentan con especificaciones de seguridad para sistemas informáticos

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Llaves	1	1	1	1	1	1	1
Cámaras		1	1	1			1
Extintores			1				
Guarda H	1	1	1	1	1	1	1
Control E			1				1

Tabla 5 Que especificaciones de seguridad poseen sus ambientes.



Figura 5 Que especificaciones de seguridad poseen sus ambientes

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Siempre							
Regular							1
De vez en cuando						1	
No	1	1	1	1	1		

Tabla 6 Conoce las normas y estándares de infraestructura informática.

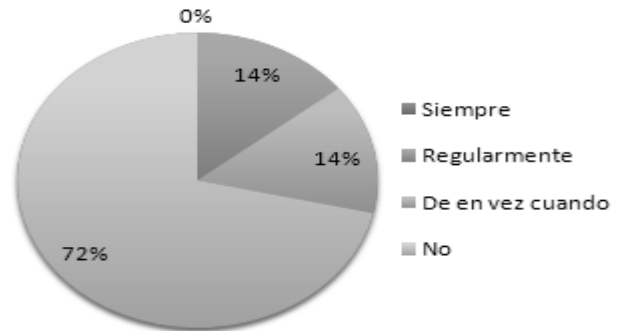
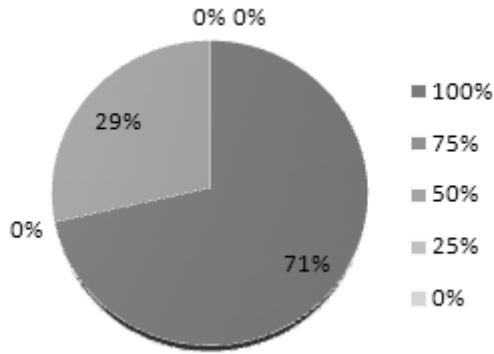


Figura 6 Conoce las normas y estándares de infraestructura informática.

Hardware

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
100%		1	1	1		1	1
75%							
50%	1				1		
25%							
0%							

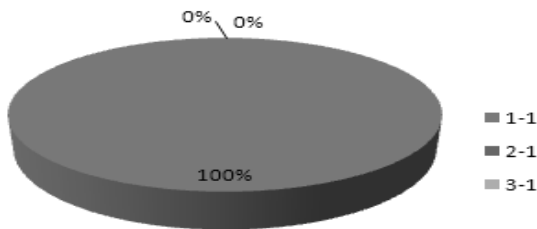
Tabla 7 ¿Porcentaje de equipos que posee tienen garantía?



**Figura 7** ¿Porcentaje de equipos que poseen garantía?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
1-1	1	1	1	1	1	1	1
1-2							
1-3							

**Tabla 8** ¿Todos los empleados que utilizan formalmente un ordenador, poseen uno propio para trabajar? Ej. (1-2) 1 computados cada 2 empleados



**Figura 8** ¿Todos los empleados que utilizan formalmente un ordenador, poseen uno propio para trabajar? Ej. (1-2) 1 computados cada 2 empleados

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI		1		1			1
En algunos casos			1				
No,	1				1	1	

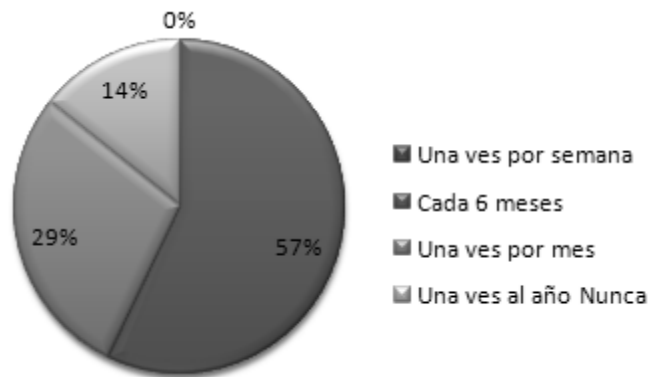
**Tabla 9** ¿Posee equipos con diferentes características y capacidades dependiendo del área de trabajo?



**Figura 9** ¿Posee equipos con diferentes características y capacidades dependiendo del área de trabajo?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Una vez por semana							
Cada 6 meses		1	1	1	1		
Una vez por mes						1	1
Una vez al año	1						

**Tabla 10** ¿Cada cuánto se realiza el mantenimiento de los equipos?



**Figura 10** ¿Cada cuánto se realiza el mantenimiento de los equipos?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Cada nueva tecnología		1	1	1			1
Una vez al año					1	1	
Nunca	1						

**Tabla 11** ¿Cada cuánto se realiza la actualización de los equipos?

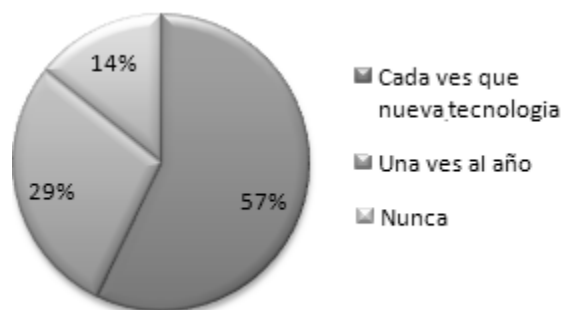


Figura 11 ¿Cada cuánto se realiza la actualización de los equipos?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI			1			1	1
NO	1	1		1	1		

Tabla 12 ¿Posee equipos y/o dispositivos especiales para cumplir ciertas tareas?

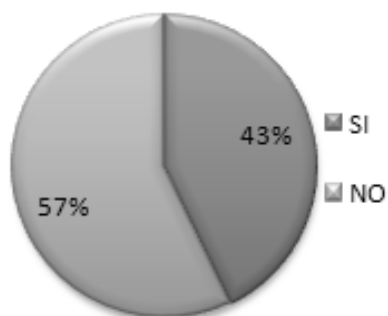


Figura 12 ¿Posee equipos y/o dispositivos especiales para cumplir ciertas tareas?

Software

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
100%				1		1	
75%			1				
50%							
25%							
0%	1	1			1		1

Tabla 13 ¿El software que la empresa maneja es legal?

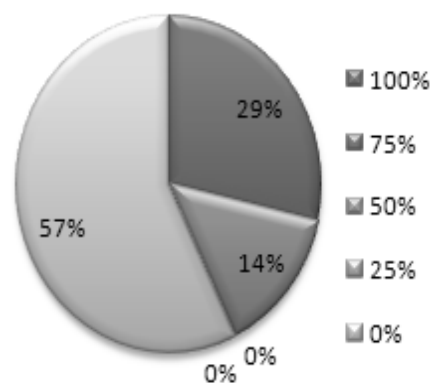


Figura 13 ¿El software que la empresa maneja es legal?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI		1	1	1		1	1
NO	1				1		

Tabla 14 ¿Tiene soporte por parte de la empresa que le provee el software?

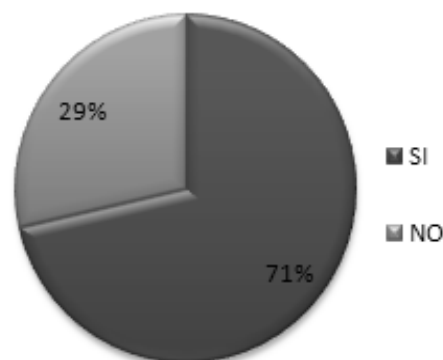


Figura 14 ¿Tiene soporte por parte de la empresa que le provee el software?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Cada nueva tecnología			1		1		
Una vez al año		1		1		1	1
Nunca	1						

Tabla 15 ¿Cada cuánto se realiza la actualización del software?

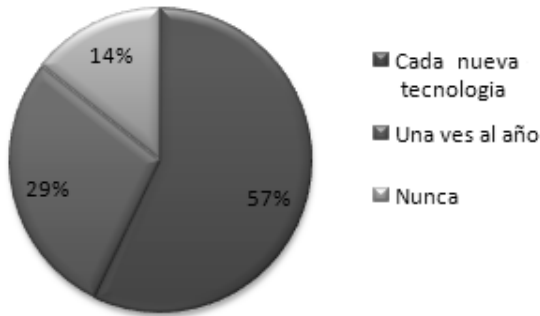


Figura 15 ¿Cada cuánto se realiza la actualización del software?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
100%		1	1			1	1
75%				1	1		
50%							
25%							
0%	1						

Tabla 16 ¿Todo el software que la empresa utiliza le es útil?

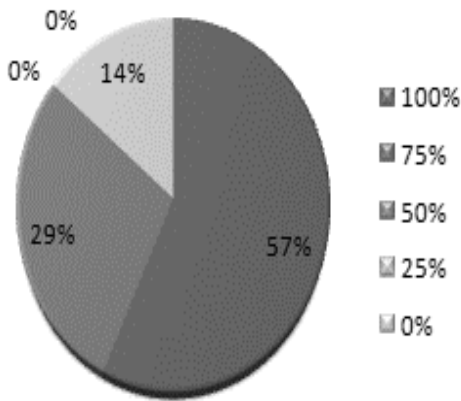


Figura 16 ¿Todo el software que la empresa utiliza le es útil?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
100%							
75%							
50%							
25%			1				
0%	1	1		1	1	1	1

Tabla 17 ¿La empresa utiliza software libre?

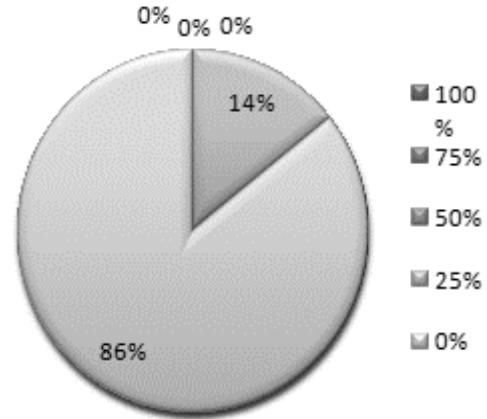


Figura 17 ¿La empresa utiliza software libre?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
100%				1			
75%			1				
50%							
25%		1			1	1	1
0%	1						

Tabla 18 ¿Posee software a medida?

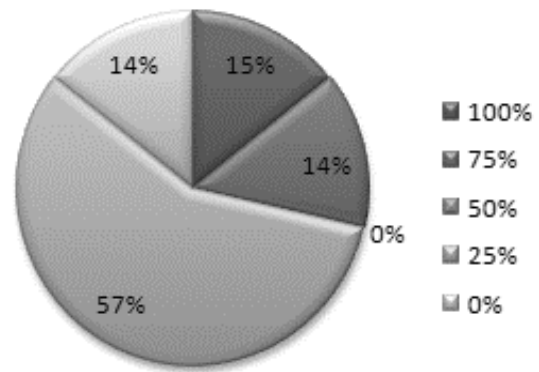
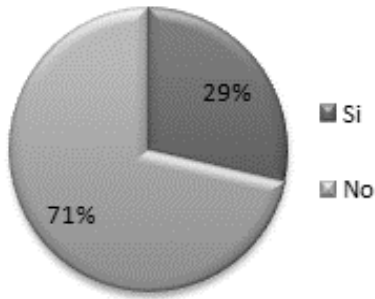


Figura 18 ¿Posee software a medida?

Seguridad

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI				1			1
NO	1	1	1		1	1	

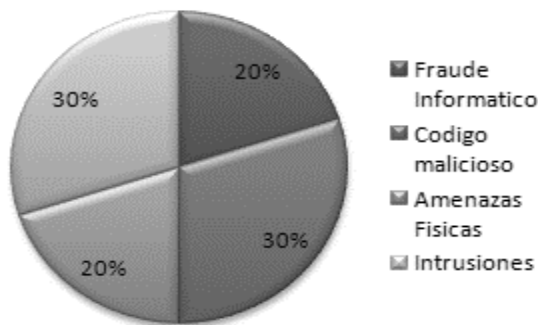
Tabla 19 ¿Se ha definido políticas o estándares de seguridad de la información en la empresa?



**Figura 19** ¿Se ha definido políticas o estándares de seguridad de la información en la empresa?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Fraude Informático		1					1
Código Malicioso		1				1	1
Amenazas Físicas			1			1	
Intrusiones		1		1			1

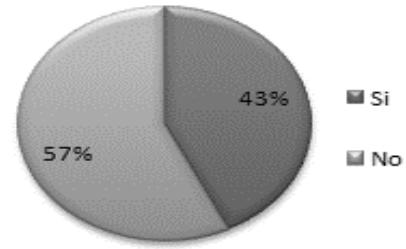
**Tabla 20** Existen controles que detecten posibles fallos en la seguridad.



**Figura 20** Existen controles que detecten posibles fallos en la seguridad.

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI	1	1	1				
NO				1	1	1	1

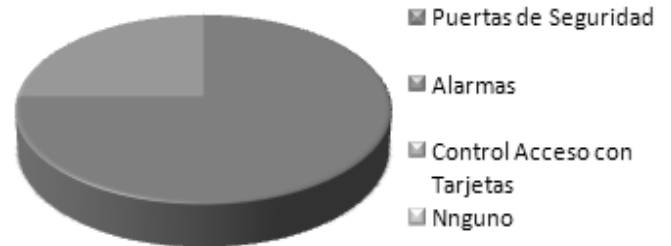
**Tabla 21** ¿Se han definido el nivel de acceso de los usuarios dentro de la empresa? es decir, a que recursos tienen acceso y a que recursos no?



**Figura 21** Se han definido el nivel de acceso de los usuarios dentro de la empresa? es decir, a que recursos tienen acceso y a que recursos no?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Puertas de Seguridad		1		1			1
Alarmas		1					
Control de Tarjetas							
Ninguno							

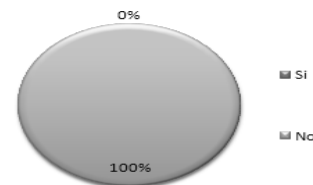
**Tabla 22** ¿Existe algún control que impida el acceso físico a los recursos personales no autorizados?



**Figura 22** ¿Existe algún control que impida el acceso físico a los recursos personales no autorizados?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Si	1	1	1	1	1	1	1
No							

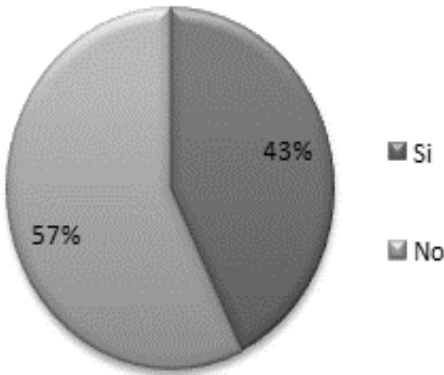
**Tabla 23** ¿Existe dispositivos y estabilizadores eléctricos en la red eléctrica de suministro a los equipos?



**Figura 23** ¿Existe dispositivos y estabilizadores eléctricos en la red eléctrica de suministro a los equipos?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI			1	1		1	
No	1	1			1		1

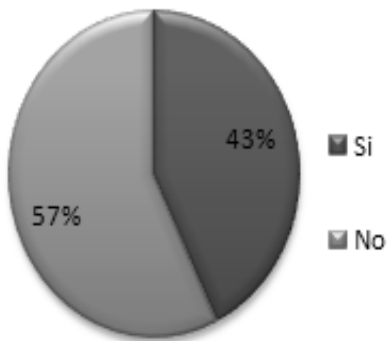
**Tabla 24** ¿Existen un procedimiento de identificación y autenticación de los empleados de la empresa?



**Figura 24** ¿Existen un procedimiento de identificación y autenticación de los empleados de la empresa?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI			1	1		1	1
No		1					1

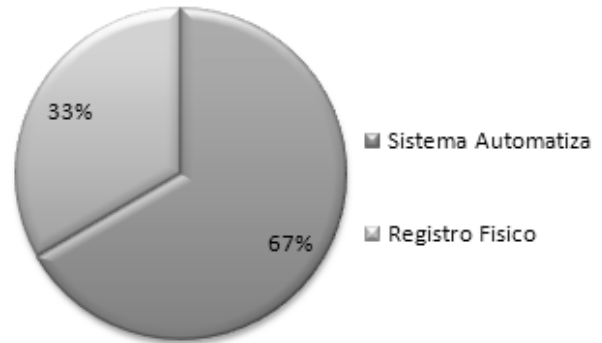
**Tabla 25** ¿Existe un responsable o responsables que coordinen las medidas de seguridad?



**Figura 25** ¿Existe un responsable o responsables que coordinen las medidas de seguridad?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Sistema Automatizado			1	1		1	
Registro Fisicos	1	1			1		1

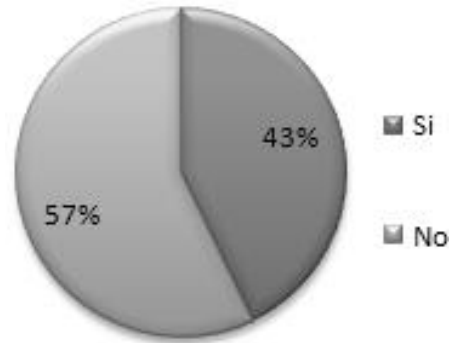
**Tabla 26** ¿Se realizan copias de datos o registros de la información de su empresa?



**Figura 26** ¿Se realizan copias de datos o registros de la información de su empresa?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI				1		1	1
No	1	1	1		1		

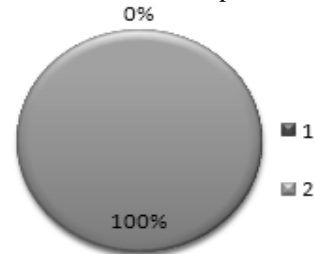
**Tabla 27** ¿Se almacena las copias de seguridad en un lugar de acceso restringido?



**Figura 27** ¿Se almacena las copias de seguridad en un lugar de acceso restringido?

Valores	Empresas						
	AljjaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI	1	1	1	1	1	1	1
No							

**Tabla 28** ¿Tiene un antivirus corporativo?

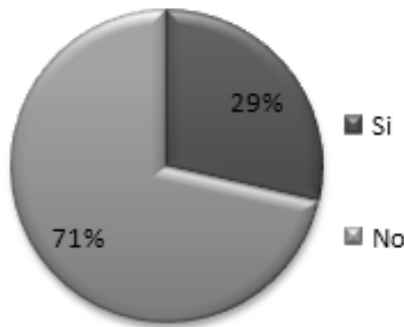


**Figura 28** ¿Tiene un antivirus corporativo?



Valores	Empresas						
	Alija Wasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI			1	1			
No	1	1			1	1	1

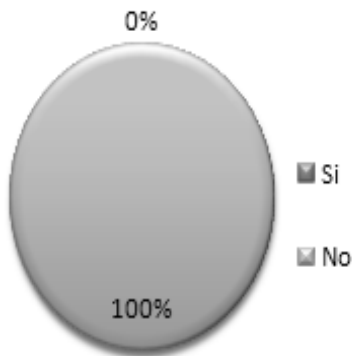
**Tabla 29** ¿Ha tenido alguna vez problemas con algún virus en su sistema?



**Figura 29** ¿Ha tenido alguna vez problemas con algún virus en su sistema?

Valores	Empresas						
	AlijaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI	1	1	1	1	1	1	1
No							

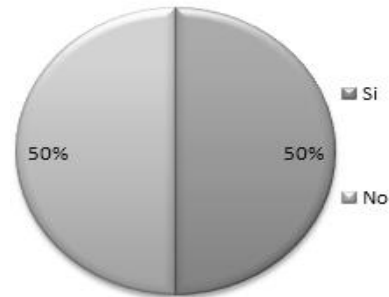
**Tabla 30** ¿Tiene un internet corporativo?



**Figura 30** ¿Tiene un internet corporativo?

Valores	Empresas						
	AlijaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI			1	1		1	
No		1			1		1

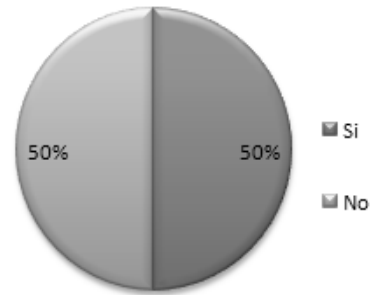
**Tabla 31** ¿Está limitado el acceso a internet a usuarios?



**Figura 31** ¿Está limitado el acceso a internet a usuarios?

Valores	Empresas						
	AlijaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI			1	1			1
No		1			1	1	

**Tabla 32** ¿Existen controles sobre intrusiones externas en el sistema informático de la empresa?

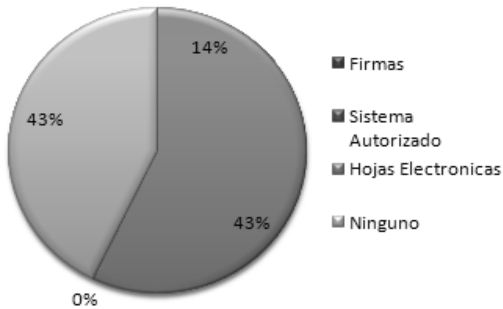


**Figura 32** ¿Existen controles sobre intrusiones externas en el sistema informático de la empresa?

**Personal**

Valores	Empresas						
	AlijaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Firmas				1			
Sistemas Automahzad		1	1			1	
Hojas Electrónicas							
Ninguno	1				1		1

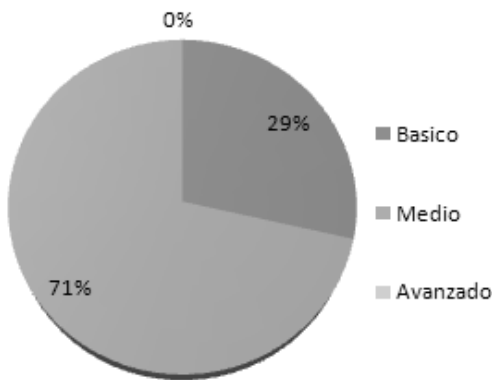
**Tabla 33** ¿Cómo realiza el control de Asistencia del personal de su empresa?



**Figura 33** ¿Cómo realiza el control de Asistencia del personal de su empresa?

Valores	Empresas						
	AlijaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Básico	1				1		
Medio		1	1	1		1	1
Avanzado							

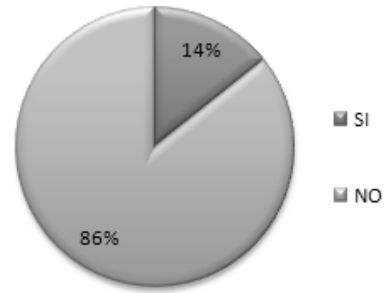
**Tabla 34** ¿El personal cuenta con un Manejo de la Computadora?



**Figura 34** ¿El personal cuenta con un Manejo de la Computadora?

Valores	Empresas						
	AlijaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
SI						1	
No	1	1	1	1	1		1

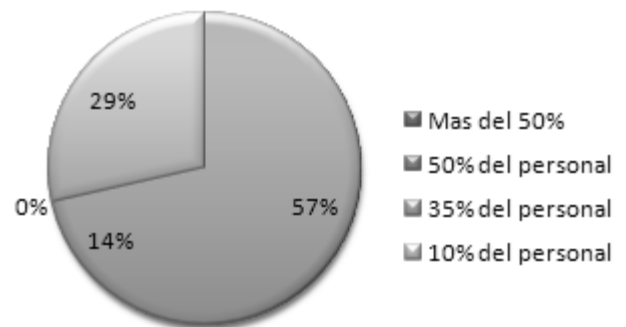
**Tabla 35** ¿Reciben curso de capacitación de ofimática los trabajadores de nuevo ingreso?



**Figura 35** Reciben curso de capacitación de ofimática los trabajadores de nuevo ingreso?

Valores	Empresas						
	AlijaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Mas del 50 %		1	1			1	1
50% del personal				1			
35 % del personal							
10 % del personal	1				1		

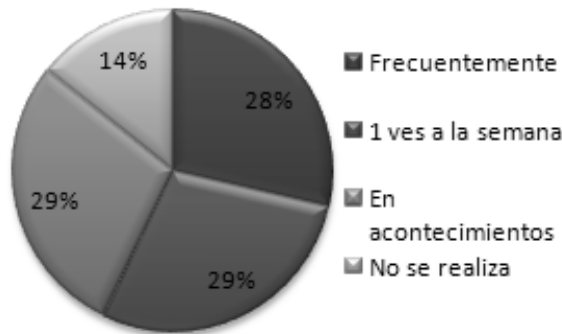
**Tabla 36** ¿Se ha capacitado anteriormente al personal de la empresa con uso o manejo del sistema automatizado?



**Figura 36** ¿Se ha capacitado anteriormente al personal de la empresa con uso o manejo del sistema automatizado?

Valores	Empresas						
	AlijaWasi	Candelaria Tours	Cessa	Dico	Joyride	Hival	Santa Lucia
Frecuentemente	1			1			
1 vez a la semanal		1			1		
En acontecimientos						1	1
No se realiza			1				

**Tabla 37** ¿Se realizan reuniones para tener relacionarse amigable entre el personal de la empresa?



**Figura 37** ¿Se realizan reuniones para tener relaciones amigables entre el personal de la empresa?

## Conclusiones

El fin del proyecto es contribuir a mejorar la competitividad de las Empresas de Sucre y asociaciones del sector Comercial, mediante su acceso a una Página Web de servicios basados en Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) que soporte su integración efectiva a la cadena productiva, ofreciendo información oportuna para mejorar sus procesos de logística, producción y comercialización, aumentando la escala de operaciones en mercados nacionales e internacionales.

Para dar un mejor entendimiento del estudio dividimos nuestras conclusiones en las áreas donde hicimos el estudio:

### Infraestructura:

En esta áreas se puede ver que las empresas de la ciudad de SUCRE, las tecnologías más utilizadas son las líneas telefónicas corporativas, pero a no olvidarse que la telefonía celular ya la está reemplazando eso se pudo notar en los gráficos.

También se pudo apreciar que los ambientes informáticos que poseen las empresas as en el 70% de los casos solo es uno esto debido a que las empresas en la ciudad de SUCRE son pequeñas a medianas.

### Hardware:

En cuanto a hardware no hay una deficiencia en los equipos que se usan ya que la mayoría tiene garantía sobre los equipos que posee y realizan mantenimiento regularmente se podría decir que cumplen con las normas básicas para esta área.

### Software

El nivel en cuanto a licencias es bajo ya que en SUCRE y BOIVIA en general no se cuenta con software legal solo una parte de las empresas algunas dedicadas a las Telecomunicaciones o aquellas que poseen un grado de utilización avanzada tienen una parte de su software que es legal.

Además se vio que ninguna empresa utiliza software libre que es una gran alternativa al software privativo y tiene mejor funcionalidad para algunos manejos.

### Seguridad

Uno de los factores importantes de toda empresa es la seguridad que esta implementa a sus equipos informáticos, por lo cual las empresas de sucre no deben obviar este factor, implementando seguridad física y lógica, como se puede ver en los datos del estudio.

### Personal

La capacitación del personal en toda empresa es importante para que esta pueda ser más eficiente y pueda utilizar mejor los recursos de la empresa.

Como se vio en el estudio la mayoría de los empleados utiliza de modo correcto las aplicaciones con las cuales trabaja.

### Agradecimientos

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

### Referencias

- Aggarwal, A. K., y Ron Legon. 2008. Web-Based Education Diffusion. In *Global Information Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, edited by F. B. Tan. New York: Hershey.
- Bidgoli, Hossein. 2004. Internet Literacy. In *The Internet Encyclopedia*, edited by H. Bidgoli. New Jersey: Wiley.
- Bunge, Mario. 1999. *Buscar la Filosofía en las Ciencias Sociales*. Traducido por T. Aks. México: Siglo XXI.
- Cerpa, Narciso, Andrés Ruiz-Tagle, y Carolina Cabrera. 2007. Evaluación del Nivel de Adopción de Internet en las Universidades Chilenas En Base al Modelo Emica. *Ingeniare. Rev. chil. ing.* 15 (3):270-282.
- Dholakia, Nikhilesh, y Ruby Roy Dholakia. 2004. Global Diffusion of the internet. In *The Internet Encyclopedia*, edited by H. Bidgoli. New Jersey: Wiley.
- Inoue, Y., y S. Bell. 2008. Academic Online Resources and Global Implications. In *Global Information Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, edited by F. B. Tan. New York: Hershey.
- Logan, Joseph. 2007. Information and Communication Technology. In *International Encyclopedia of Organization Studies*: SAGE Publications.
- Meyer, A. Katrina. 2006. ASHE Higher Education Report 32 (1):1-123.
- Montes Gonzales, Jairo Andres, y Solanlly Ochoa Angrino. 2006. Apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en Cursos Universitarios. *Act. Colom. Psicol* 9 (2):87-100.
- Paez, Haydée y ARREAZA, Evelyn. . 2005. Uso de una plataforma virtual de aprendizaje en educación superior.: Caso nicenet.org. *Paradigma*, jun. 2005, vol.26, no.1, p.201-239. ISSN 1011-2251.
- Rahman, Hakikur. 2004. Global Diffusion of the internet. In *The Internet Encyclopedia*, edited by H. Bidgoli. New Jersey: Wiley.
- Sherry, John, y Colleen Brown. 2004. History of the Internet. In *The Internet Encyclopedia*, edited by H. Bidgoli. New Jersey: Wiley.

## Instrucciones para Autores

A. Envío de artículos con las áreas de Tecnología e Innovación.

B. La edición del artículo debe cumplir las siguientes características:

- Redactados en español o en inglés (preferentemente). Sin embargo, es obligatorio presentar el título y el resumen en ambos idiomas, así como las palabras clave.

- Tipografía de texto en Time New Roman #12 (en títulos- Negritas) y con cursiva (subtítulos- Negritas) #12 (en texto) y # 9 (en citas al pie de página), justificado en formato Word. Con Márgenes Estándar y espaciado sencillo.

- Usar tipografía Calibre Math (en ecuaciones), con numeración subsecuente y alineación derecha: Ejemplo;

$$\sigma \in \Sigma: H\sigma = \bigcap_{s < \sigma} Hs$$

(1)

- Comenzar con una introducción que explique el tema y terminar con una sección de conclusiones.

- Los artículos son revisados por los miembros del Comité Editorial y por dos dictaminadores anónimos. El dictamen será inapelable en todos los casos. Una vez notificada la aceptación o rechazo de un trabajo, su aceptación final estará condicionada al cumplimiento de las modificaciones de estilo, forma y contenido que el editor haya comunicado a los autores. Los autores son responsables del contenido del trabajo y el correcto uso de las referencias que en ellos se citen. La revista se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar los textos a nuestra política editorial.

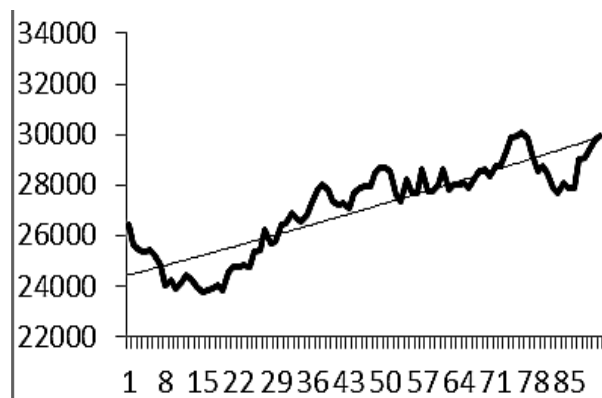
C. Los artículos pueden ser elaborados por cuenta propia o patrocinados por instituciones educativas ó empresariales. El proceso de evaluación del manuscrito no comprenderá más de veinte días hábiles a partir de la fecha de su recepción.

D. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de selección sea anónimo.

E. Los cuadros, gráficos y figuras de apoyo deberán cumplir lo siguiente:

- Deberán explicarse por sí mismos (sin necesidad de recurrir al texto para su comprensión), sin incluir abreviaturas, indicando claramente el título y fuente de consulta con referencia abajo con alineación izquierda en tipografía número 9 con negritas.

- Todo el material de apoyo será en escala de grises y con tamaño máximo de 8cm de anchura por 23cm de altura o menos dimensión, además de contener todo el contenido editable
- Las tablas deberán ser simples y exponer información relevante. Prototipo;



Gráfica 1. Tendencia determinista versus estocástica

F. Las referencias bibliográficas se incorporarán al final del documento con estilo APA.

La lista de referencias bibliográficas debe corresponder con las citas en el documento.

G. Las notas a pie de página, que deberán ser usadas sólo excepcionalmente para proveer información esencial.

H. Una vez aceptado el artículo en su versión final, la revista enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN-Bolivia únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación del artículo. El autor tendrá un plazo máximo de 10 días naturales para dicha revisión. De otra forma, se considera que el (los) autor(es) está(n) de acuerdo con las modificaciones hechas.

I. Anexar los Formatos de Originalidad y Autorización, con identificación del Artículo, autor (s) y firma autógrafa, de esta manera se entiende que dicho artículo no está postulado para publicación simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales.

**Formato de Originalidad**



Sucre, Chuquisaca a \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del 20\_\_\_\_

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables por lo que deberán firmar los autores antes de iniciar el proceso de revisión por pares con la reivindicación de ORIGINALIDAD de la siguiente Obra.

Artículo (Article):

---

Firma (Signature):

---

Nombre (Name)

## Formato de Autorización



Sucre, Chuquisaca a \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del 20 \_\_\_\_

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables. En caso de ser aceptado para su publicación, autorizo a ECORFAN-Bolivia a difundir mi trabajo en las redes electrónicas, reimpresiones, colecciones de artículos, antologías y cualquier otro medio utilizado por él para alcanzar un mayor auditorio.

I understand and accept that the results of evaluation are inappealable. If my article is accepted for publication, I authorize ECORFAN-Bolivia to reproduce it in electronic data bases, reprints, anthologies or any other media in order to reach a wider audience.

Artículo (Article):

\_\_\_\_\_  
Firma (Signature)

\_\_\_\_\_  
Nombre (Name)



# Revista de Tecnología e Innovación

“Innovación de cámara portátil de producción de plántulas para trasplante con cepellón, modelo “Moshé””

**CALDERÓN-Moisés, CALDERÓN-Orquídea, MITA-Dieter & RÍOS-Adalid**

“Lápiz de Fuego”

**GÓMEZ-Isabel, FLORES-Jaime, BARROZO-Marybel, ESPADA-Fabiana, MORALES-Iver, ZELAYA-José & BRAVO-Abrahán**

“Proyecto alimentación para enfermos oncológicos desarrollado en la facultad de tecnología 2010-2011”

**MONTOYA-Ricardo**

“TICs (Tecnologías Información y Comunicación) en las Empresas de la Ciudad de Sucre

**BAPTISTA-Kristhian, CALLAPA-Karla & LOZANO-Mario**

ISSN-2410-3993

