

Sumario

Ensayos

- 3 Exploración e **investigación geológica del subsuelo** por métodos directos (barrenación a diamante).
Gómez-Anguiano Martín, De La O-Vizcarra Miguel Angel, González-Contreras, Enrique
Ramírez-Chávez, Roberto Juan
- 13 **Evaluación de híbridos** F_1 de pimiento frente al virus Y de la Papa (PVY).
Yaritza Rodríguez Llanes, Tomás Depestre Manso, María R. Vázquez Camero
- 17 **Empaque en la conservación poscosecha en híbridos de tomate** (*Lycopersicon esculentum* Mill).
Julia Mirta Salgado Pulido, Marta Méndez, María I Hernández, Odalys Bruzón, Soledad Bolu-
men, Félix Cañet Prades
- 29 **Efectividad agrobiológica** de hongos formadores de micorrizas en un
híbrido f_1 de tomate.
Elein Terry Alfonso, Julio César Hernández

Notas

- 35 Obtención del Icono y del Contorno de la Imagen por Medio de **Mé-
todos de Topología Digital**.
Rodolfo Martínez, Moises Ramírez
- 43 Aproximación de un Análisis del Proceso de Validación en el **Modelo
CMMI**.
Iván Antonio García Pacheco
- 49 **Computación en México: acepciones y desviaciones**.
Ricardo Ruiz Rodríguez
- 57 **Los potyvirus en el pimiento**
Yaritza Rodríguez Llanes, Tomás Depestre Manso y María R. Váz-
quez Camero

87 Libros

Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Murray Gechtman. 1996. Limusa. • Sobre un libro de pretensiones aforísticas

Fronteras de la ciencia

- 75 Surgimiento y Caída del Imperio Maya
• Reconstruyen milenario genoma
• Uso abusivo de la PC traería glaucoma
• Granjas Solares • El cerebro no puede
mentir • Hay desempleos que "matan"
• Vinculan a la TV con Alzheimer • Peligros
del sedentario

Victor Manuel Cruz Martínez

Vida académica en la UTM

- 83 **Prácticas y Estancias Profe-
sionales**
Sonia Castro Pozos



Imagen original



Imagen binarizada



Imagen icono



Imagen contorno



Imagen original



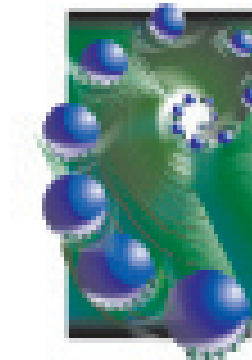
Imagen binarizada



Imagen icono

PORTADA:

Áurea en movimiento



TEMAS

DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA es una publicación cuatrimestral (enero, mayo, septiembre) de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Km. 2.5 carretera a Acatlima, Huajuapán de León, Oaxaca. C.P. 69000. Tels. y fax: 01(953) 53 203 99 - 53 202 14. e-mail: temas@mixteco.utm.mx. Registro en trámite. Los artículos son responsabilidad de los autores y no representan el punto de vista de la institución. Se autoriza la reproducción parcial o total del material publicado siempre que se cite la fuente.

Ensayos

Exploración e investigación geológica del subsuelo por métodos directos (barrenación a diamante)

Resumen

La exploración del subsuelo se puede realizar por métodos indirectos y directos, estos últimos muestran características de una manera real. En el presente artículo se presentan los resultados obtenidos de una perforación realizada en el macizo rocoso de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, utilizando una perforadora a diamante Explorer Junior con capacidad de perforación de 150.00 m y obtención de núcleos de 35.00 mm, así como también propiedades geológicas del macizo rocoso.

Abstract

While subsoil exploration can be carried out by indirect or direct methods, the latter shows the soil's features in a real manner. This article presents the results obtained from drilling the massif at the Technological University of the Mixteca using an Explorer Junior diamond drill with a drilling capacity of 150.00 m and obtaining a nucleus of 35.00 mm as well as the geological properties of the massif.

Abstrait

L'exploration du sous-sol peut être effectuée par des méthodes indirectes et directes. Celles-ci montrent des caractéristiques d'une manière réelle. Dans le présent article, les résultats obtenus d'une perforation effectuée se présentent dans le volume rocheux de l'Université Technologique de la Mixteca, en utilisant la perforation d'un diamant Explorer Junior avec capacité de perforation 150.00 m et obtention de noyaux de 35.00 mm, ainsi que des propriétés géologie du volume rocheux.

Palabras claves: métodos directos, perforación a diamante, macizo rocoso.

1. Introducción

El objetivo de la investigación exploratoria del subsuelo es el de obtener información exacta de las condiciones del suelo y de la roca en el lugar que se investiga. La profundidad, espesor, extensión y composición de cada uno de sus elementos que conforman el subsuelo. Los programas de barrenación a diamante en un área de exploración deben ser planeados cuidadosamente ya que de éstos depende la obtención de información del subsuelo que nos dé una representación exacta y verdadera de las condiciones del subsuelo. Aspectos de composición, estructuras, espesores, geología, comportamiento físico y mecánico son posibles de conocer con la obtención de núcleos de barrenación a diamante.

Recientemente la Universidad Tecnológica de la Mixteca adquirió tecnología de perforación a diamante que permite explorar el subsuelo con métodos directos. El equipo de perforación a diamante Explorer Junior, con capacidad para exploraciones hasta 150.00 metros, con posibilidades de múltiples aplicaciones como son: Estudios de impacto ambiental, estudios de contaminación del subsuelo, análisis de mecánica de suelo, mecánica de rocas, geología del subsuelo, yacimientos minerales, geología urbana y geología de riesgos.

En la presente investigación se exploró el subsuelo de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, en la cual se realizó una perforación a diamante a una profundidad de

- * Gómez-Anguiano, Martín
- * De La O-Vizcarra, Miguel Angel
- * González-Contreras, Enrique
- * Ramírez-Chávez, Roberto Juan

* Universidad Tecnológica de la Mixteca

58.25 m, con la recuperación de núcleos de 35 mm de diámetro, recopilando características geológicas, estructurales, físicas y mecánicas a partir de la recuperación de núcleos de la barrenación a diamante.

2. Sondeo y toma de muestras

Se han desarrollado muchas técnicas de exploración, algunas apropiadas para una gran variedad de condiciones, mientras que otras están limitadas a casos especiales. El sondeo con broca de diamante es el método más comúnmente usado para obtener testigos de pequeño diámetro. El muestreador (barril) es un tubo de acero endurecido de 0.60 a 3.00 m de longitud con una broca unida en su parte inferior. Fotografía No. 1.



figura 1. Sacando muestra

La broca tiene comúnmente diamantes industriales (Fotografía No. 2). Al sondear, la barra de perforación y la broca giran y al mismo tiempo se inyecta agua a alta presión a través de la barra de perforación hasta el interior de la broca. Los detritos de suelo molidos al tamaño de partículas del polvo con un tamaño en promedio de 0.0625 mm de diámetro, son arrastrados por el agua y sacados del agujero. La muestra de roca cortada se introduce en el tubo mues-

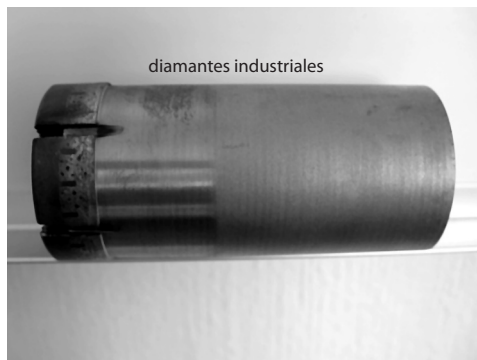


figura 2. Broca de diamante del barril muestreador

treador (barril) a medida que se perfora, hasta llenar el barril y obtener muestras frescas del subsuelo.

3. Características generales del equipo Explorer Junior

El equipo de perforación a diamante Explorer Junior, es una sonda con sistema motriz gasolina-hidráulico diseñado para sondajes en superficie, muy útil para la prospección y exploración del subsuelo en condiciones de acceso difícil, gracias a su peso ligero y tamaño compacto, resulta sumamente fácil de transportar e instalar. El Explorer Junior, presenta las siguientes características y componentes:

Unidad de perforación

Carrera de avance	1.00 m
Fuerza de empuje	1305 Kg.
Fuerza de extracción	2140 Kg.

Unidad de rotación

La unidad de rotación está constituida por:

Un motor hidráulico S-1540, marca Eaton-Charlynn – U.S.A.

Rotación de 0-960 r.p.m.

Torque 133 N-m/1.174 lb.in.

Completamente sellado, lo cual permite utilizarse en ambientes hostiles como polvo, suciedad, vapor, agua, calor, etc.

Dirección de rotación reversible.

Altas cargas radiales en el eje, permiten montajes directos.

Unidad de fuerza

Motor gasoliner: Marca Kohler-U.S.A., modelo Command, potencia 18 KW. (25 Hp) a 3600 r.p.m.

Bomba hidráulica: Marca Lamborghini-Italiana, modelo 226-211, tipo engranaje, auto compensadas y equilibradas.

Bomba principal: 68 LPM (3600 r.p.m.), 125 bares (1800 psi)

Bomba auxiliar: 31 LPM (3600 r.p.m.), 70 bares (1.015 psi.)

Bomba de lodos de perforación

Bomba de pistones: FMC, modelo A0410

Válvula de alivio: FMC, 16 GPM.

Potencia: Motor Kohler de 3 KW (4hp)

Capacidad de la bomba: 750 psi (51 bar), 15 GPM (53 LPM)

Panel de comando

Válvula direccional doble principal:

Retorno por resorte, acciona el avance rápido.

Válvula dirección doble auxiliar:

Retorno por resorte, acciona la prensa hidráulica.

Válvula reguladora de flujo (1): Regula el caudal de aceite de la válvula principal.

Válvula reguladora de flujo (2): Regula la velocidad del motor hidráulico de la bomba de lodos.

Válvula divisora de flujo (1): Divide el caudal a la válvula auxiliar y válvula reguladora de bomba de lodos.

Válvula de aguja: Regula la velocidad del avance.

Manómetro: Indica la presión hidráulica del motor de rotación y extracción de barras.

Manómetro (2): Indica la presión hidráulica del empuje.

En la Fotografía No. 3 se muestran los componentes más importantes del equipo de perforación Explorer Junior.



figura 3. Equipo de perforación Explorer Junior mostrando sus componentes más importantes: 1) unidad de perforación, 2) unidad de rotación, 3) panel de comando, 4) unidad de fuerza, 5) bomba de lodos.

Capacidad de perforación (capacidad de diseño)

Otra de las características importantes del equipo es su capacidad de perforación hasta 150.00 metros, con tubería TT-46 de acero ultra liviano, en rocas sólidas de cualquier tipo. Cabe mencionar que para perforar en suelo o materiales sueltos es necesario la utilización de tubería de revestimiento (caising). En la Tabla No. 1 se muestran las profundidades comunes alcanzadas con el equipo Explorer Junior.

Barril sacatestigo	Profundidad	Diámetro del testigo
IEW	100 metros	25 milímetros
TT-46 (acero ultraliviano)	150 metros	35 milímetros

TABLA No 1

4. Perforación a diamante del subsuelo de la Universidad Tecnológica de la Mixteca

Una aplicación inicial es en investigaciones geológico – geomecánicas del subsuelo de la misma universidad. Se realizó una barrenación de 58.25 m, perforándose las siguientes unidades geológicas:

4.1. De 0 a 25.80 m Conglomerado Poligmítico (Conglomerado Tamazulapan)

Se correlaciona con el Conglomerado Tamazulapan (Ferrusquía, 1976) quien designa a un conjunto de cuerpos burdamente estratiformes de conglomerado, su estructura es sub-tabular, de bordes acuñados y forma irregular, en el área de investigación la litología cortada es de una unidad sedimentaria clástica de color gris claro a oscuro, formada principalmente por fragmentos de roca caliza de color gris claro a gris oscuro, con tamaños de partículas de limos hasta 5.00 cm, de formas sub-redondeadas a sub-angulosas, cementados por una matriz arcillosa de color amarillo pálido y fragmentos de caliza. Presenta algunas zonas de disolución, poros de tamaños de 1 a 2 mm en promedio, vetas de calcita con un espesor promedio de 2 mm, algunas vetillas rellenas por sulfuros de pirita. Fotografía No. 4.

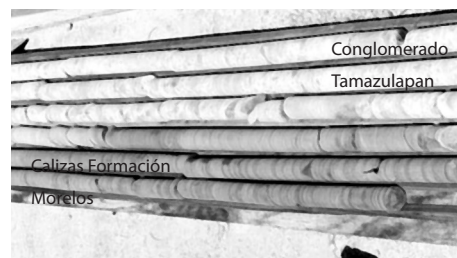


figura 4. Conglomerado Tamazulapan y Caliza de la Formación Morelos, recuperación de núcleos de 35 mm, durante la perforación del pozo de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

4.2. De 25.80 a 58. 25 m Formación Morelos (Albiano-Cenomaniano)

Esta denominación fue propuesta por Fries (1960) para una secuencia de rocas calizas y dolomías del Albiano-Cenomaniano, que afloran en gran parte del Estado de Morelos y el norte de Guerrero, extendiéndose al Estado de Oaxaca, aflorando en la parte norte del Municipio de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, sobre la carretera federal No. 190. Tiene un espesor variable y contiene cuerpos de caliza oolíticas y bioclásticas, biomicritas y micritas con algunos desarrollos locales de biostromas. Su contenido de

fauna fósil es principalmente de rudistas y miliolidos. Sus características litológicas y faunísticas indican un depósito de plataforma en aguas someras. La Formación Morelos en el área de la Universidad Tecnológica de La Mixteca consiste de, calizas de color gris oscuro, de olor fétido al golpe del martillo, contiene vetas de calcita con espesores promedio de 1.5 mm, muestra también vetas delgadas de sulfuros; principalmente de pirita y algunas fracturas rellenas de calcita y sulfuros de pirita. Además muestra pequeñas manifestaciones de hidrocarburos, con poros del tamaño de 1 mm en promedio. Sus principales planos de debilidad están en las fracturas y vetas rellenas por los minerales de calcita y pirita. Fotografía No. 5.



figura 5. Núcleos de calizas de la Formación Morelos mostrando vetas de calcita, poros y presencia de hidrocarburos.

En el Anexo 1 se muestra la columna litológica recuperada en el pozo exploratorio.

5. Características geológicas del macizo rocoso de la Universidad Tecnológica de La Mixteca

Se investigaron propiedades geológicas del macizo rocoso de los núcleos obtenidos en la perforación, estas propiedades son una herramienta universal para el diseño de obras subterráneas y de todo tipo de construcciones, importantes aplicaciones para grandes obras como presas, edificios, minas subterráneas etc. También son herramienta básica de control geológico, ayudando a interpretar los resultados en el desarrollo de las obras. Los parámetros

geológicos que se obtuvieron de la recuperación de los núcleos fueron los siguientes:

5.1. Condiciones geológicas

5.1.1. Litología

Se cortaron dos unidades geológicas, Conglomerado Tamazulapan y Formación Morelos, ambas unidades de origen sedimentario, estas tienen su origen por la litificación de la acumulación de sedimentos.

5.1.2. Grado de meteorización de las rocas

Se analizó el grado de meteorización del macizo rocoso, obteniéndose la siguiente denominación de acuerdo a los criterios sugeridos por la Asociación Internacional de Mecánica de rocas, en la Tabla No. 2 se observan los resultados.

Formación	Grado	Denominación	Criterio de reconocimiento
Conglomerado Tamazulapan	II	Roca ligeramente Meteorizada	La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. Toda la roca ha podido perder su color debido a la meteorización y superficialmente ser más débil que la roca sana.
Formación Morelos			

TABLA No. 2

5.1.3. Clasificación de la roca matriz

Es una característica geológica de los macizos rocosos que puede obtenerse directamente en campo con la ayuda de un martillo de geólogo. La técnica consiste en obtener primeramente muestras del macizo rocoso de un tamaño adecuado, una vez obtenidas éstas, se procede a realizar los ensayos. Estos se obtienen golpeando la muestra de roca con el martillo de geólogo y se anotan el número de golpes cuando hay un cambio notable en la roca, después se compara los resultados con los valores de la Tabla No. 3 y se obtiene la clasificación de la roca matriz que consiste en obtener un valor aproximado del ensayo de la resistencia a la comprensión simple con un valor estimado de ésta.

En el macizo de la Universidad Tecnológica de La Mixteca, la clasificación de la roca matriz en el ensayo de resistencia, se requirió de varios golpes de martillo para romper la muestra de núcleo por lo que califica con una resistencia a la comprensión simple alta con un valor estimado de 50 a 100 Mpa.

5.2. Características Geotécnicas

5.2.1. Discontinuidades del Macizo Rocosos

Según la ISRM (1978) considera en términos prácticos que se puede designar como discontinuidad cualquier superficie natural en que la resistencia a la

Ensayo de resistencia aproximada	Calificación de la resistencia a compresión simple	Valor estimado (Mpa)
Se puede rayar con la uña	Especialmente débil	< 1
Se rompe con golpes de martillo. Se raya difícilmente con la navaja moderados.	Muy baja	1 a 5
Se raya difícilmente con la navaja	Baja	5 a 25
No puede rayarse con la navaja. Se puede romper con un golpe de martillo.	Media	25 a 50
Se requieren varios golpes de martillo para romperla	Alta	50 a 100
Difícil de romper con el martillo de geólogo	Muy alta	100 a 250
Con el martillo de geólogo sólo se puede producir algunas esquirlas.	Extremadamente alta	> 250

TABLA No. 3. CLASIFICACIÓN DE LA ROCA MATRIZ

tracción es nula o muy baja. Las discontinuidades se presentan en la roca y afectan la resistencia, permeabilidad y durabilidad del macizo rocoso, es importante evaluar la geometría, naturaleza, estado y condición de las discontinuidades, porque ellas definen la estructural del macizo rocoso. Además de su génesis, la influencia en el comportamiento del macizo, exige evaluar la génesis de los rellenos, la cantidad de agua, la abertura, rugosidad y persistencia de las discontinuidades, y el número de familias (Duque-Escobar, 1998). En el caso del macizo rocoso de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, se obtuvieron los siguientes datos de discontinuidades:

5.2.2. Apertura de discontinuidades

Es la distancia perpendicular entre las paredes de las distancias de las diaclasas cuando éstas no tienen relleno y se clasifican de acuerdo a los criterios de la Asociación Internacional de Mecánica de Rocas. Para el caso del macizo rocoso investigado clasificaron en el siguiente calificativo: juntas cerradas; parcialmente abiertas con una apertura de 0.25 a 0.50 mm.

5.2.3. Rugosidad de discontinuidades

Se alude a la rugosidad de la superficie y a la ondulación de la discontinuidad, pues ambos afectan la resistencia del macizo rocoso. Una alta rugosidad aumenta la resistencia a la fricción. A gran escala, en longitudes del orden del metro, se calificara la junta de alguno de los modos siguientes: Escalonada, ondulada o plana.

A menor escala, en longitudes del orden de centímetros se aplicará alguno de los siguientes calificativos: Rugosa, suave o especular.

En el macizo de la universidad, la unidad del Conglomerado Tamazulapan clasifica como una discontinuidad rugosa; mientras que la caliza de la Formación Morelos presenta una rugosidad suave.

5.2.4. Relleno de discontinuidades

Es otra de las características que pueden observarse en el macizo rocoso y se alude al material entre las paredes de la discontinuidad, casi siempre más blando que el macizo rocoso. Un parámetro en el material

de relleno es su grado de cementación, este último no se cuantificó, únicamente el tipo de relleno: minerales de caliza y sulfuros (pirita) principalmente y ocasionalmente materia orgánica de color negro brillo vítreo (hidrocarburos).

5.2.5. Espaciamiento de discontinuidades

Es la distancia perpendicular entre dos discontinuidades de una misma familia. Debe advertirse que el espaciamiento aparente, el que muestra en superficie la roca, por regla general es mayor que el real. El calificativo para el macizo investigado es moderado con un espaciamiento de 20 a 60 cm.

5.2.6. Presencia de agua en las discontinuidades

Es el agua presente en la discontinuidad que se encuentra libre o en movimiento. Se describe por el caudal y debe evaluarse si el agua brota o no con presión. El flujo de agua no brotó con presión, sólo pudo constatare la presencia de ésta, por lo que el calificativo, que aplica es de la clase 4 con denominación de humectaciones, según la clasificación de la Asociación Internacional de Mecánica de Rocas.

5.2.7. Índice de Calidad de Roca de Deere (RQD)

En 1964 Deere propuso un índice cuantitativo de la calidad de la roca basado en la recuperación de núcleos con perforación de diamante, se ha utilizado en una gran cantidad de proyectos de construcciones de grandes presas, ferrocarriles, autopistas etc. y se ha comprobado que es muy útil en la clasificación del macizo rocoso.

El RQD se define como el porcentaje de núcleos que se recuperan en piezas enteras de 100 mm o más, del largo del barreno. Por lo tanto:

$$\text{RQD}(\%) = 100 \times \frac{\text{Longitud de los núcleos mayores de 100 mm}}{\text{Largo del barreno}}$$

Deere (1964) propuso la siguiente relación entre el valor numérico RQD y la calidad de la roca desde el punto de vista en la ingeniería:

RQD	Calidad de la roca
Muy mala	< 25 %
Mala	25 – 50 %
Regular	50 – 75 %
Buena	75 – 90 %
Muy buena	90 – 100 %

RQD Conglomerado Poligmítico
(Conglomerado Tamazulapan)

$$\text{RQD}(\%) = 100 \times \frac{24+47}{74} = 95.94\%$$

"calidad de la roca muy buena"

$$\text{RQD}(\%) = 100 \times \frac{8+40+32+25+11+28}{183} = 78.68\%$$

"calidad de la roca buena"

$$\text{RQD}(\%) = 100 \times \frac{28+25+16+30+55+40+51+33+18}{335} = 88.35\%$$

"calidad de la roca buena"

RQD Caliza de la Formación Morelos

$$\text{RQD}(\%) = 100 \times \frac{70+51+22+57+59+49}{335} = 91.94\%$$

"calidad de la roca muy buena"

$$\text{RQD}(\%) = 100 \times \frac{18+46+18+13+21+28+18+27+16+30+29}{335} = 78.80\%$$

"calidad de la roca buena"

$$\text{RQD}(\%) = 100 \times \frac{46+11+43+88+70+46}{335} = 90.74\%$$

"calidad de la roca muy buena"

6. Conclusiones

Se realizó una perforación a diamante de 58.25 m con recuperación de núcleos de 35.00 mm. Con equipo de perforación a diamante Explore Junior con capacidad de perforación hasta 150.00 m.

En la perforación se cortaron dos unidades litológicas:

De 0.00 m a 25.80 m se cortó Conglomerado Tamazulapan de color gris claro a oscuro con fragmentos sub-redondeados a sub-angulosos con tamaños que van desde limos hasta 5.00 cm. Muestra poros de disolución, vetas rellenas principalmente por calcita y sulfuros (pirita).

De 25.70 m a 58.25 m se cortaron calizas de la Formación Morelos que consiste de calizas de color gris oscuro, de olor fétido al golpe de martillo, contiene vetas rellenas por calcita y pirita, así como presencia de hidrocarburos.

Se investigaron propiedades geológicas del macizo rocoso, las cuales clasificaron en la mayoría de los casos como macizo rocoso de buena calidad.

Clasificación de las rocas: sedimentarias. Grado de meteorización de las rocas: rocas ligeramente meteorizadas. Clasificación de la roca matriz: resistencia a la compresión simple con un valor estimado de 50 a 100 Mpa.

Características geotécnicas evaluadas:

Apertura de discontinuidades: juntas cerradas, parcialmente abiertas con una apertura de 0.25 a 0.50 mm. Rugosidad: Conglomerado Tamazulapan rugosa, Formación Morelos suave. Relleno: principalmente calcita, pirita y en algunos casos hidrocarburos. Espaciamiento: moderado de 20 a 60 cm. Presencia de agua: clase 4 con denominación de humectaciones y RQD con valores de roca que va desde buena hasta muy buena. Estos valores y observaciones son de acuerdo a la clasificación de la Asociación Internacional de Mecánica de Rocas.

De acuerdo a las características mencionadas el macizo rocoso de la Universidad Tecnológica de La Mixteca, muestra buenas propiedades geológicas y físicas para la construcción de edificios y obras en general.



7. Bibliografía

DEERE, D. U.

1964 Technical description of rock cores for engineer-purposes. *Rock Mechanics and Engineering Geology*. Vol. 1, No. 1. p. 17-22.

FRIES, C. JR.

1960 Geología del Estado de Morelos y de partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Boletín No. 60, 326 págs. 22 láminas.

FERRUSQUÍA, V. I.

1976 Estudios geológicos – paleontológicos en la región Mixteca. Boletín No. 97, Inst, de Geología, UNAM, 160 págs. Lam. y figs.

DUQUE-ESCOBAR, P. AS.

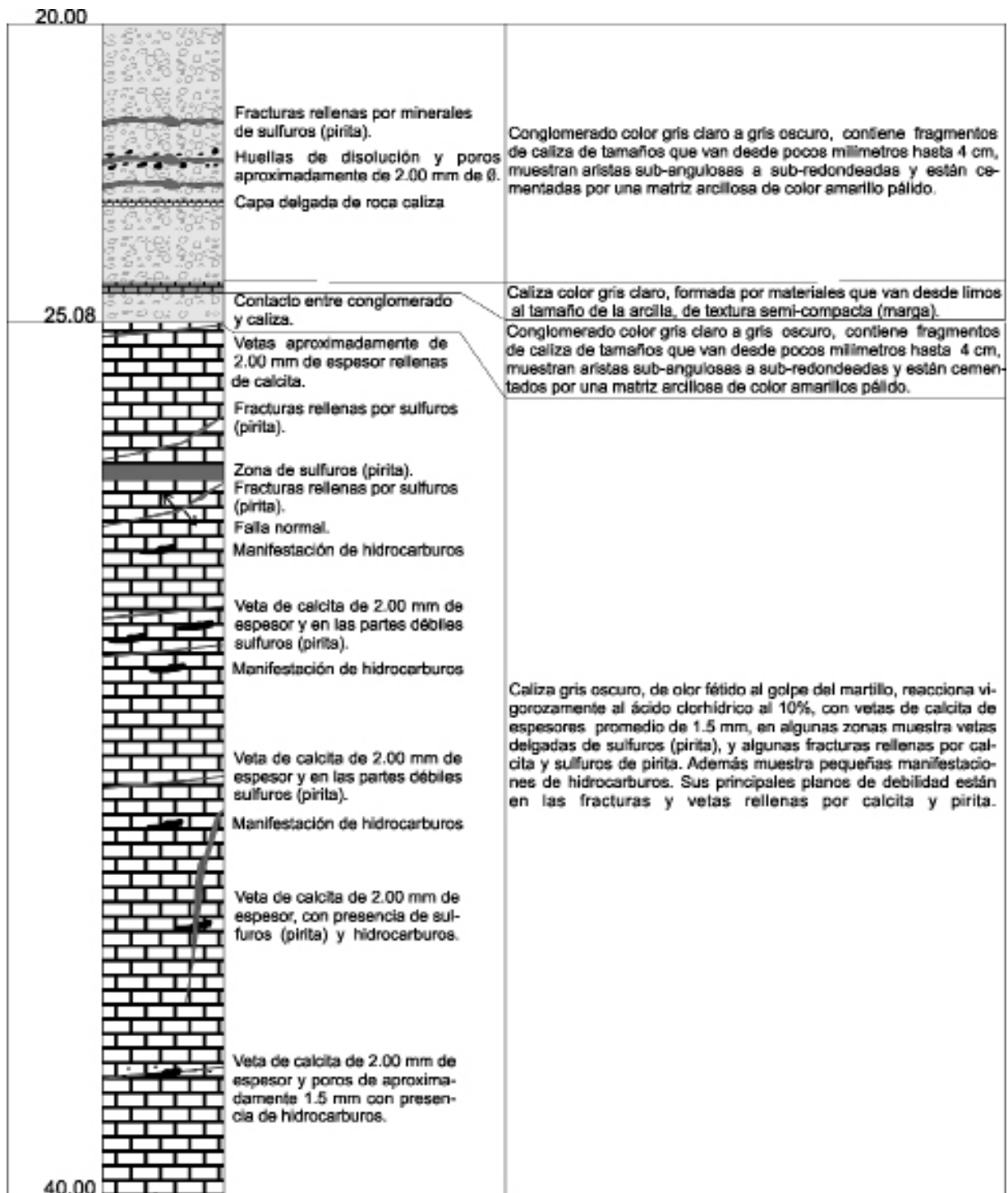
1998 Manual de geología para ingenieros. Macizo Rocoso, Universidad Nacional de Colombia, p. 27.

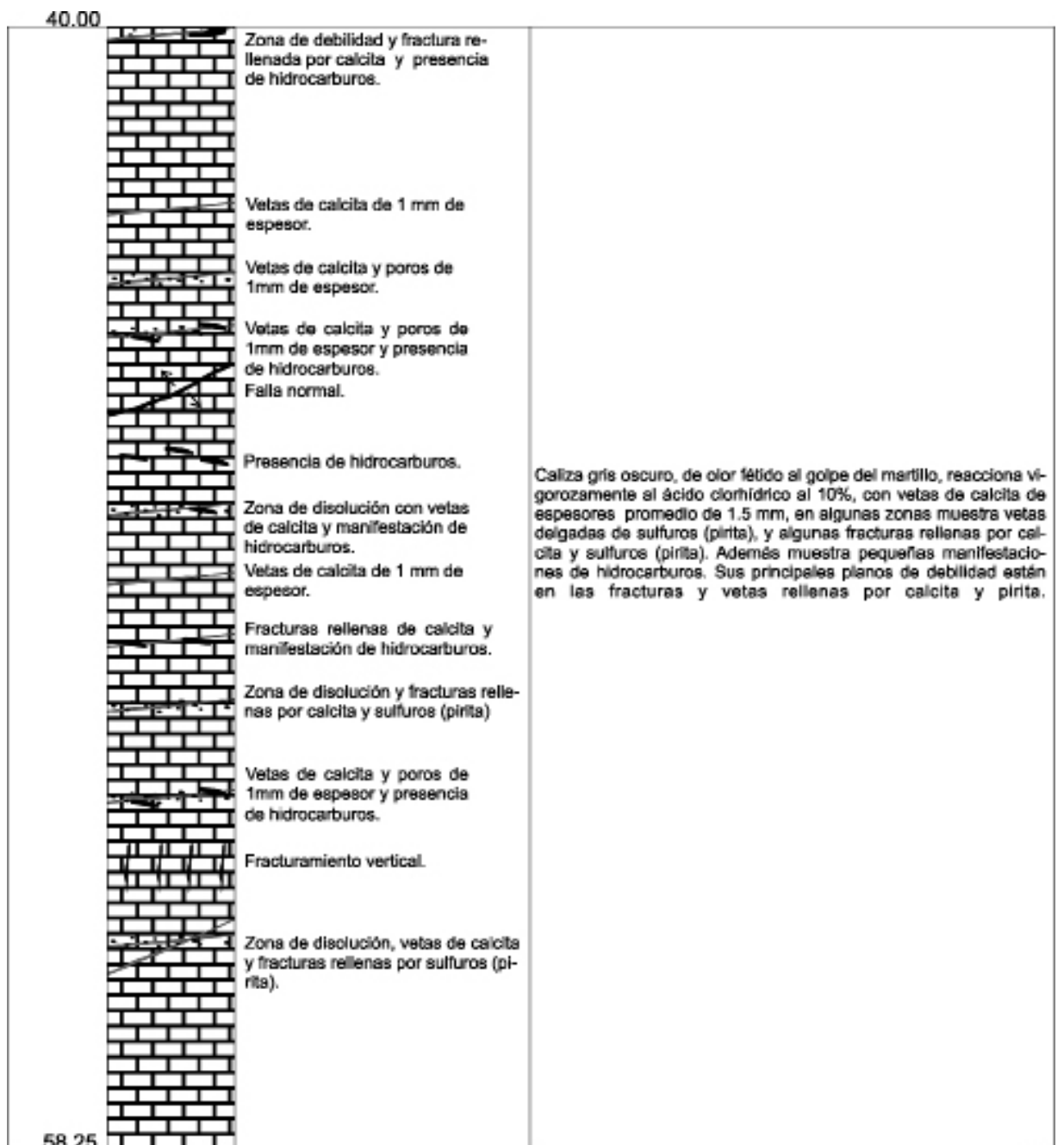
I.S.R.M.

1978 Suggested methods for quantitative description of discontinuities in rock Masses; *Int. Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics Abstracts*, Vol. 15, No. 6.

Anexo 1

PERFORACIÓN A DIAMANTE		PROYECTO:	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA
COORDENADAS:		0626808, 1971577, 1783 m.s.n.m.	POZO NÚMERO: 1 DESCRITO POR: Martín Gómez A.
FECHA:		08-Septiembre-2003	ESCALA: 1:100 VER. Ø NUCLEO: 35 mm LOCALIDAD: ACATLIMA
METROS	LITOLOGÍA	ESTRUCTURAS	DESCRIPCIÓN
0.00		Zona oxidada.	
0.91		Veta de mineral de calcita de 5.00 cm de espesor.	Conglomerado color gris claro a oscuro, en la parte superior presenta color rojo óxido claro producto de los procesos de intemperismo. Contiene fragmentos de caliza de color gris claro a oscuro del tamaño de limos hasta 3 cm en promedio, presentan formas sub-angulosas a sub-redondeadas. Cementados por una matriz arcillosa de color amarillo pálido y fragmentos pequeños de roca caliza.
		Huellas de disolución y poros aproximadamente de 1.00 mm Ø.	Caliza color gris claro a oscuro, con pequeños fragmentos de caliza de forma sub-angulosos a sub-redondeados, en poca proporción. El tamaño máximo es de 5.00 mm.
5.10			Conglomerado color gris claro a oscuro, contiene fragmentos de caliza de color gris claro a oscuro, del tamaño de limos hasta 4 cm en promedio, presentan formas sub-angulosas a sub-redondeadas. Cementadas por una matriz arcillosa de color amarillo pálido y fragmentos pequeños de roca caliza.
5.60			Caliza color gris claro a oscuro, con pequeños fragmentos de caliza de forma sub-angulosos a sub-redondeados, en poca proporción. El tamaño máximo es de 5.00 mm.
6.00		Huellas de disolución y poros aproximadamente de 1.00 mm Ø.	Conglomerado color gris claro a gris oscuro, contiene fragmentos de caliza de tamaños que van desde pocos milímetros hasta 5 cm, muestran aristas sub-angulosas a sub-redondeadas y están cementados por una matriz arcillosa de color amarillo pálido.
6.40			Caliza color gris claro a oscuro, con pequeños fragmentos de caliza de forma sub-angulosos a sub-redondeados, en poca proporción. El tamaño máximo es de 3.00 mm.
7.40		Huellas de disolución y poros aproximadamente de 4.00 y 2 mm de diámetro.	Conglomerado color gris claro a gris oscuro, contiene fragmentos de caliza de tamaños que van desde pocos milímetros hasta 5 cm, muestran aristas sub-angulosas a sub-redondeadas y están cementados por una matriz arcillosa de color amarillo pálido.
7.70			Caliza color gris claro a oscuro, con pequeños fragmentos de caliza de forma sub-angulosos a sub-redondeados, en poca proporción. El tamaño máximo es de 2.00 mm.
		Capa delgada de roca caliza.	
		Fracturas rellenas por minerales de calcita. Contiene fragmentos de caliza hasta de 9 cm. Fracturas rellenas por minerales de sulfuros (pirita).	Conglomerado color gris claro a gris oscuro, contiene fragmentos de caliza de tamaños que van desde pocos milímetros hasta 5 cm, muestran aristas sub-angulosas a sub-redondeadas y están cementados por una matriz arcillosa de color amarillo pálido.
20.00			





Ensayos

Evaluación de híbridos F_1 de pimiento frente al virus Y de la Papa (PVY).

Resumen

El presente trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" donde un grupo de híbridos F_1 fue probado para la resistencia frente al virus Y de la Papa (PVY). Las semillas de los materiales se sembraron en cepellones, compuesto de materia orgánica. Para determinar la resistencia, las plántulas se inocularon artificialmente cuando tenían la primera hoja verdadera según la metodología de Pochard y Palloix (1990). En este estudio se utilizaron 34 híbridos cubanos que fueron probados frente a la cepa Son 41 del Virus Y de la Papa (PVY1-2); además se utilizaron cuatro híbridos cubanos frente al aislado de PVY obtenido en la Estación Experimental de Papa y Fibra. En todos los casos se usaron testigos resistentes y susceptibles. Se observó en las inoculaciones con el aislado PVY (1-2) la presencia de necrosis y mosaico. Se evaluó el número de plantas enfermas y número total de plantas y en la evaluación con el aislado de la papa se presentó poca reacción de la planta frente a él.

Abstract

This research was carried out in the Liliana Dimitrova Horticultural Research Institute. A group of F_1 hybrids were tested for resistance to the Y Potato virus (PVY). The seeds of the materials were sown in root ball, composed of organic matter. To determine resistance, the seedlings were artificially inoculated when they had the first true leaf, following the methodology developed by Pochard and Palloix (1990). This study used 34 Cuban hybrids which were tested against the strain. There were 41 strains of the Y potato virus (PVY1-2); furthermore, four Cuban hybrids were used on a PVY isolate obtained from the Potato and Fibre Experimental Station. In all cases, resistant and susceptible control groups were used. The presence of necrosis and mosaic was noticed in inoculations with the PVY (1-2) isolate. The number of sick plants and the total number of plants were evaluated; in the evaluation with the potato isolate, the plant showed little reaction to it.

Abstrait

Ce travail a été réalisé à l'Institut de Recherches Horticoles « Liliana Dimitrova » où un groupe d'hybrides F_1 a été testé pour sa résistance face au virus Y de la pomme de terre (PVY). Les graines des matières ont été semées dans une motte avec des composés de matière organique. Pour déterminer la résistance, les plântules ont été inoculées artificiellement dès l'apparition de la première vraie feuille d'après la méthodologie de Pochard et Palloix (1990). Dans cette étude, on a utilisé 34 hybrides cubains qui ont été testés devant le tronçon, ils sont 41 du Virus Y de Pomme (PVY1-2); en plus on a utilisé quatre hybrides cubains sur l'hybride isolé de PVY obtenu à la Station Expérimentale de la Pomme de Terre et de la Fibre. Dans tous les cas, on a utilisé des témoins résistants et susceptibles. Il a été observé dans les inoculations avec le PVY isolé (1-2) la présence de la nécrose et de la mosaïque. On a évalué le nombre de plantes malades et le nombre total de plantes, et dans l'évaluation avec un isolé de la pomme de terre, on a observé une petite réaction de la plante.

Palabras claves: Híbridos F_1 , pimiento, virus Y de la Papa (PVY), resistente, cepellones, cepa, susceptibles, necrosis, mosaico.

Introducción

El pimiento *Capsicum annum* L. se ve afectado por un gran grupo de enfermedades virales causadas por Potyvirus; este grupo es muy importante y diverso. Dentro del grupo el Virus Y de la Papa (PVY) transmitido por áfidos en forma no persistente se encuentra en todas las regiones del mundo productoras de pimiento siendo una de las enfermedades más importantes en el cultivo.

Los primeros reportes sobre este virus datan de los años 40 en Puerto Rico; en el área del mediterráneo fue descrito sobre pimiento en 1960 (Nitzany y Tanne, 1962). Los aislados de PVY procedentes de diferentes plantas y países del mediterráneo fueron clasificados en tres patotipos PVY-0; PVY-1; PVY 1,2

* Yaritza Rodríguez Llanes
Tomás Depestre Manso
María R. Vázquez Camero

* Instituto de Investigaciones Hortícolas
"Liliana Dimitrova", La Habana, Cuba.

en Francia (Marcos et al., 1974; Pochard 1977 a; 1983; Gebre - Selassie et al., 1985) y en Australia (Thomas et al., 1989).

La presencia de este virus presenta un mosaico moteado interno y arrugado de las hojas apicales y un bandeado oscuro de las venas de las hojas totalmente expandidas (Bruna, 1995; Nuez et al., 1996; Gaborjanzi et al., 1998).

Los síntomas se inician con un aclaramiento de las nervaduras de las hojas apicales que puedan evolucionar pasando a tonos pardos y necrosándose. Otros síntomas son enanismo, mosaico severo, deformación de hojas y frutos que pueden presentarse con manchas cloróticas y necróticas, reducción del tamaño del fruto y aborto floral.

El objetivo del presente trabajo es evaluar mediante inoculación artificial el comportamiento de híbridos cubanos frente a este virus.

Materiales y métodos

Las semillas se sembraron en cepellones, con sustratos de materia orgánica. Cuando las plántulas tenían la primera hoja verdadera se procedió a realizar la inoculación artificial según la metodología de Pochard y Palloix (1990) con la cepa son 41 que corresponde al patotipo 1,2. La preparación del inóculo viral fue de la siguiente forma:

a) Productos necesarios

1. Solución Tampón Fosfato (pH 7.1 -7.2)

2. 10.8g de $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 12 \text{H}_2\text{O}$

2.18g de KH_2PO_4

Diluir esto en 100ml de H_2O destilada.

Esta solución tampón puede ponerse en el refrigerador para su conservación.

3. DIECA:

Inhibidor de las oxidasas endógenas responsables de la desnaturalización del virus cuando se maceran las hojas. Se le agrega a la solución Tampón en el momento de la inoculación.

4. Carborundun 400 mest: abrasivo

5. Carbón vegetal activado:

Permite la neutralización de los inhibidores de infección.

b) Preparación del inóculo viral.

Solución tampón de maceración

5 mL de tampón fosfato + 95 mL de agua destilada + 200 mg. de DIECA

Se toma 1 g de hojas virosas frescas o 1 g de BOS (hojas virosas secas guardadas en el refrigerador) y se maceran en un mortero (el cual se ha mantenido en el refrigerador) en 4 mL de solución tampón de maceración y añadir:

80 mg de carbón + 80 mg de Carborundun (para POTYVIRUS)

Si en vez de utilizar hojas frescas se utiliza BOS, el macedado se coloca en el refrigerador 10 minutos a 4 °C antes de inocular. Durante la maceración e inoculación, el mortero se mantendrá dentro de un recipiente con hielo. La inoculación se realizará con el dedo índice, frotando dos veces cada hoja cotiledonal. Debe protegerse el dedo con un dedal de látex. Dos o tres minutos después de la inoculación, deben lavarse las plantas con agua normal.

Los aislamientos de los virus utilizadas, así como los materiales inoculados, se muestran a continuación:

• 34 híbridos se inocularon con:

Virus Y de la Papa (PVY_{1,2}) Cepa Son 41.

• Cuatro híbridos se inocularon:

Virus Y de la Papa (PVY) aislado Estación Papa y Fibras IIHLD

Se utilizaron además un testigo resistente (SC 81) y un testigo susceptible (California Wonder) para el primer experimento y en el segundo se utilizó la variedad 'Valía' como testigo susceptible.

Se realizaron tres evaluaciones cada 7 días a partir del momento de la inoculación.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se observa el resultado de la inoculación artificial de híbridos frente al PVY 1,2. Las subdivisiones presentes en dicha tabla corresponden a diferentes progenitores femeninos utilizados. En el primer grupo de híbridos (1-6) que tiene como madre la variedad California Wonder presentaron desde la primera evaluación a los siete días después de la inoculación, un mosaico en las hojas jóvenes que se manifiesta por un oscurecimiento a lo largo de las venas, síntoma típico de esta enfermedad. En el segundo grupo (7-12) en el cual el progenitor femenino es la línea 30 y el tercer grupo (13-18) cuya madre es la línea 20 se observó la aparición de necrosis sistémica que comienza en las ner

viaciones y se extiende rápidamente por toda la planta. Esta necrosis provoca la muerte de la planta.

Híbridos	Primera	Segunda	Tercera
1	5 mo/5	-	-
2	6 mo/6	-	-
3	6 mo/6	-	-
4	6 mo/6	-	-
5	6 mo/6	-	-
6	6 mo/6	-	-
7	5 mo/5	-	-
8	6 n/6	-	-
9	5 n/5	-	-
10	6 n/6	-	-
11	6 mo/6	-	-
12	6 n/6	-	-
13	6 n/6	-	-
14	4n/4	-	-
15	6 n/6	-	-
16	0/6	6n/6	-
17	6 n/6	-	-
18	6 n/6	-	-
19	0/6	0/6	6R
20	0/6	0/6	6R
21	0/4	0/4	4R
22	1n/4	1n/4	3R
23	0/6	0/6	6R
24	0/6	0/6	6R
25	0/5	0/5	5R
26	0/6	0/6	6R
27	5mo/6	5mo/6	1R
28	3n + 1mo/5	1n	-
29	6n/6	-	-
30	6n/6	-	-
31	3n/4	--	1n
32	5n5/6	-	-
33	1mo/6	3mo/6	2mo/6
34	0/6	5n+1mo/6	-
35 (T)	6/6	-	-

TABLA No 1: EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS FRENTE AL PVY (1,2) CEPA SON 41
mo : mosaico n: necrosis X/: número de plantas enfermas /X: número total de plantas R: resistentes

En los cotiledones inoculados se observaron numerosas lesiones locales de tipo hipersensible mas no lograron la resistencia del virus y éste se difundió por toda la planta. Esta reacción necrótica es determinada por el genotipo de la planta inoculada e igualmente por la cepa.

La expresión de la necrosis es fuertemente influenciada por las condiciones ambientales, como por ejemplo cuando hay condiciones de poca luz y temperaturas elevadas.

En el grupo del (19-26) cuyo progenitor femenino es la línea 48, ninguna planta presentó síntomas y se observaron lesiones locales necróticas y de tamaño reducidas esporádicamente sobre los cotiledones inoculados. Esto asegura que la línea 48 posee el gen Pr4 (P. potyvirus, r. resistente) que le confiere resistencia dominante por hipersensibilidad.

Existe otro grupo (27-34) cuyo progenitor femenino es la línea 29 donde aparecen plantas con síntomas de mosaico

y otras con necrosis al igual que los primeros grupos a que hacemos referencia.

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos en la inoculación artificial del PVY con el aislado en el cultivo de la papa. El híbrido número 1 y la variedad Valía (testigo susceptible) mostraron un mosaico ligero además de malformaciones genéticas del primero de ellos, lo cual indica que no existe un nivel alto de resistencia en dicho híbrido. El híbrido número 2 muestra dos plantas con síntomas lo cual nos dice que en algunas de sus líneas hay segregación. Los híbridos números 3, 4 y la variedad SC-81 no mostraron síntomas. Esta última variedad es el testigo resistente a todos los patotipos de PVY reportados hasta el momento.

Línea o híbrido	Reacción
Hib. 1	Mosaico ligero y malformaciones genéticas
Hib. 2	Sólo dos plantas con síntomas ligeros
Hib. 3	Sin síntomas
Hib. 4	Sin síntomas
SC 81	Sin síntomas
Valía	Mosaico ligero y malformaciones genéticas

TABLA No2. EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS FRENTE AL PVY (AISLADO DE


Ciertos genotipos de pimiento presentan necrosis en presencia de la cepa Son 41 del PVY. El estudio de diferentes descendencias nos ha hecho concluir que el determinismo de la misma es monogénico dominante (Pr4) o monogénico recesivo, en el mismo locus pr1 y pr2. En diferentes cruzamientos inoculados con este virus los síntomas de necrosis sistémica se manifiestan sobre algunos de ellos, mientras que en otras presentan necrosis (Chaine - Dogimont, 1993).

Chen et al., (1991) han estudiado el determinismo de la necrosis en genotipos de Soya (Glicine max) inoculados con diferentes cepas de Soybean Mosaic Virus (SMB). Algunos genotipos que presentan el alelo Rsvl¹ dominante en presencia de cepas comunes de SMB-61 son resistentes de la cepa SMB-62 cuando el gen está en estado homocigótico, sin embargo se necrosa cuando está en estado heterocigótico. Nono et al., (1994) han revelado que cuando se estudian las descendencias de cruzamientos entre variedades sensibles al mosaico y variedades sensibles a la necrosis, la necrosis está controlada por un gen dominante.

La introducción de la necrosis sistémica de la planta inoculada al estado heterocigótico está reportada en el tomate con el gen Tm2² que confiere resistencia al TMV. Las temperaturas elevadas acentúan este fenómeno (Cirulli y Alexander, 1969; Pelham, 1972, Hall, 1980).

La línea 48 de origen cubano posee un gen dominante Pr4 el cual controla la resistencia al PVY_{1,2}. Generalmente se considera que los genes de hipersensibilidad están implicados en el control de resistencias específicas en el seno de la reacción gen por gen como el modelo TMV/pimiento, TMV/tomate, PVX/papa (Jones, 1990).

Conclusiones

- Existen varios híbridos estudiados con resistencia al PVY (1-2) como son los híbridos del 19 al 23 y al aislado de la papa (híbrido # 3 y # 4).
- El método de inoculación artificial utilizado para comprobar la resistencia al virus ha mostrado buena eficiencia.
- Es posible la obtención de híbridos con resistencia a las principales enfermedades causadas por virus, cuando está determinada por un gen dominante. 

Bibliografía

BRUNA, ALICIA

1995 Virus en el pimiento. Hortalizas. Virología. IPA "La platina". # 77: 22-25.

CHAINE-DOGIMONT, C.

1993 Etude de trois sistemas de resistance par hipersensibilite ou sequestration aux trois virus principaux infectant le piment (*Capsicum annuum* L). These de Docteur.

CHEN P, ROANE C.W., TOLIN S.A.

1991 Allelism among gene for resistance to soybean mosaic virus in strain - differential soybean cultivar. *Crop Science*, 31, 305-309.

CIRULLI M., ALEXANDER L.J.

1969 Influence of temperature and strain of tabacco mosaic virus on resistance in a tomato breeding line derived from *Lycopersicon peruvianum*. *Phytopathology*. 59, 1287-1297.

GABORJANYI, R; HORVATHY, K.J. AND KANZINIZE, G.

1998 Role of viruses in pepper decline in Hungria. *Crops University of Florida- Monograph*. 18- I and II. -p 150.

GEBRE-SELASSIE, K.; MARCHOUX, G.; DELICOLLE, B.; POCHARD, E.

1985 Variabiliti naturille des souches du virus Y de la pomme de terre dans les cultures de piment du Sudest de la France. - In: *caractérisation et classification in pathotypes*. *Agronomie*. 5(7): 621-630.

HALL T.J.

1980 Resistance at the Tm 2 locus in the tomato mosaic virus. *Euphytica*, 29, 189-197.

JONES, R A C

1990 Strain group specific and virus specif hypersensitive reactions to infecting with potyviruses in potato cultivars. *Ann. Appl. Biol.*, 117, 93 - 105.

MARCHOUX, G; POCHARD, E; CHAMONNET, D; ROUGIER, J.

1974 Isolation of two PVY strain in peppers crops in South East France. Reserch for resistance genotypes. In: *II Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant*. 1-4. July, 1983. Budapest: 140-151.

NUEZ, F.; GIL ORTEGA R; COSTA J.

1996 El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Ediciones Mundi - Prensa. 607p.

PELHAN J.

1972 Strain genotype interaction of tobacco mosaic virus in tomato. *Ann. Appl. Biol.* 71, 219-228.

POCHARD, E.

1977 Etude de la resistance aux souches europeennes du virus Y de la pomme de terre (PVY) chez le pimet. *Capsicum 77. Comptes rendus III Congrès Eucarpia Sur la Génétique et la Sélection du Piment*, 5-8 Julliet, France: 109-118.

POCHARD, E; K. GEBRE-SELASSIE; G. MARCHOUX.

1983 Oligogenic resistance to potato virus Y pathotype 1, 2. In the line Perennial. *Capsicum Newsletter* 2, 137-1.

POCHARD E. AND A. PALLOIX.

1990 Protocolos de trabajo. Station d'Amelioration des Plantes maraicheres. INRA - Avignon.

THOMAS, J.E; PERSLEY, D.M; MCGRATH, D.M; HIBBERT, A.M.

1989 Virus diseases of tomato and pepper in Queensland and some aspects of their control. In: *Green, S.K (Ed). Tomato and pepper production in the tropics*. Asian Vegetables Reserch and Development Center (AVRDC), Shanhua, Tainan: 250-259.

Ensayos

Empaque en la conservación poscosecha en híbridos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Resumen

Un ensayo relacionado con el uso de los empaques en la conservación poscosecha en híbridos de tomate (ARO-8472 F 1 y ARO -8479 F1), fue realizado en el IIH «Liliana Dimitrova.» Los frutos fueron cosechados en estado de madurez breaker y almacenados en bolsas de polipropileno biorientado (PPBO), bolsas de polietileno de baja densidad (PEBD) y cajas de cartón como testigo, evaluándose al inicio, 7, 14 y 21 días poscosecha, las pérdidas por pudrición, sólidos solubles totales, azúcares reductores, acidez, índice de pH, vitamina C y color. Se comprobó que el empleo de las películas en atmósferas modificadas (Bolsas de PPBO y bolsas de PEBD) en la conservación poscosecha en los frutos de los híbridos estudiados reducen las pérdidas de peso y pudrición, manteniéndolos con buena calidad durante la vida de anaquel, comparados con los frutos conservados en cajas de cartón, el contenido de sólidos solubles totales, acidez y vitamina C disminuyó, mientras que los azúcares reductores y el pH aumentaron durante el almacenamiento para los dos híbridos y formas de empaque, por otra parte el color varió en dependencia de la forma de empaque dando diferentes patrones de maduración.

Abstract

Research related to the use of packaging in the post-harvest preservation period of tomato hybrids (F1 ARO 8472 and ARO 8479) was carried out at the «Liliana Dimitrova» HRI. The fruits were harvested at breaker states of ripening and stored in bio-oriented polypropylene bags (PPBO), low density polyethylene bags (PEBD), and fruit boxes as controls. At harvest time, and then at periods of 7, 14, y 21 days after the harvest, an evaluation was done of weight losses from rotting, total soluble solids, reducing-sugars, acidity, pH indexes, vitamin C, and color. It was demonstrated that the use of films in modified atmospheres (PPBO and PEBD bags) in post-harvest conservation of fruits from the hybrids under study, reduce weight losses and rotting, while keeping them in good quality while on shelves. Compared to fruit preserved in fruit boxes, the content of total soluble solids, acidity, and vitamin C showed a drop, while reducing-sugars and pH increased during storage for both hybrids and packaging forms. On the other hand, colour varied depending on the form of packaging, thereby producing different ripening patterns.

Abstrait

Un essai lié à l'utilisation des emballages pour la conservation après récolte d'hybrides de tomate (ARO-8472 F 1 et ARO -8479 F1), a été effectué à l'IIH «Liliana Dimitrova.» Les fruits ont été récoltés dans un état de maturité breaker et mis en réserve- entreposé dans des sacs de polypropylène bio orienté (PPBO), sac de polyéthylène de basse densité (PEBD) et dans des cartons comme témoins, évaluant au debut 7, 14 et 21 jours après la récolte, les pertes par pourriture, des solides solubles , des sucres réducteurs, de l'acidité et l'indice de pH, vitamine C et de couleur. On a démontré que le fait d'utiliser des pellicules en atmosphères modifiées (sacs de PPBO et sacs de PEBD) dans la conservation après récolte des fruits des hybrides étudiés, réduit les pertes de poids et la pourriture, en conservant une bonne qualité durant la vie de anaquel, comparé avec les fruits conservés dans des cartons, le contenu de solides solubles totaux, acide et vitamine C a diminué, alors que les sucres réducteurs et le pH ont augmenté pendant le stockage pour les deux hybrides et les types d'emballage. D'autre part, la couleur varie selon le type d'emballage, ce qui donne des patrons différents de maturité.

* Julia Mirta Salgado Pulido

* Marta Méndez

* María I Hernández

* Odalys Bruzón

** Soledad Bolumen

*** Félix Cañet Prades

* Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" (IIHLD)

** Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia (IIIA)

*** Instituto de Investigaciones Fundamental de Agricultura Tropical (INIFAT)

Palabras claves: anaquel, bolsas de polipropileno y bolsas de polietileno de baja densidad.

Introducción

El consumo del tomate de alta calidad es de gran importancia debido a la incorporación de este producto en los hábitos alimenticios de gran parte de la población mundial. Esta hortaliza cobra cada vez un lugar significativo en la dieta humana dada la posibilidad que tiene de utilizarse en forma fresca o procesada industrialmente, acompañando numerosos platos, mejorando la apariencia de los mismos, enriqueciéndolos nutricionalmente por su aporte en vitaminas y minerales (Gómez et al., 2000, Arazuari et al., 2001).

En Cuba el tomate representa el 34 - 40% de las áreas destinadas al cultivo de las hortalizas, ocupando el primer lugar en importancia, se cultiva en todas las provincias incluyendo el municipio especial Isla de la Juventud, siendo las más productoras: La Habana, Pinar del Río, Villa Clara y Ciego de Ávila (Pardo et al., 2000).

El tomate al igual que los frutos y vegetales son productos perecederos que se caracterizan por tener tiempo de vida en anaquel limitado, permanecen vivos después de la cosecha, tienen alto contenido de agua (Peralta, 1993, Riquelme, 1995; Cañet, 1997) y su deterioro es causado por factores biológicos que dependen de la fisiología del producto tales como: respiración, transpiración, crecimiento, desarrollo, maduración y senescencia, cambios en la composición, así como por factores patológicos y entomológicos (pudriciones, decoloraciones, manchas causadas por hongos y bacterias y ataques de insectos (FAO, 1993; Laurence, 1995), por otra parte estos frutos son deteriorados por factores no biológicos ya que tienen alta susceptibilidad a los daños mecánicos (caídas, colisiones, compresión, rozadura y fricción) (FAO, 1987).

La magnitud de estos cambios depende de los factores ambientales (temperatura, déficit de saturación, composición del aire) y factores técnicos organizativos relacionados con la integración de las actividades de producción, operaciones de cosecha, beneficio y comercialización (FAO, 1983).

La vida de anaquel del tomate es muy corta de ahí la necesidad de lograr que estos productos conserven su frescura y calidad por más tiempo, unido a la diversidad de la oferta en el mercado actual que hace al consumidor exigir productos con mayor calidad, (González et al., 1998; Arazuari et al., 2001). Siendo la función de la tecnología poscosecha extender el tiempo de vida útil en anaquel de los productos perecederos.

Desde 1930 se han empleado películas plásticas para el envasado de productos hortícolas, hasta ahora son los materiales más utilizados para este fin (Robertson, 1993) porque presenta resistencia a las altas temperaturas, alta barrera de humedad y a los gases (Rodríguez, 1997), considerándose materiales ideales para modificar atmósfera en el envasado de los frutos y hortalizas en forma individual (Benyehoshwa, 1985) lo que posibilita mantener la calidad del producto por más tiempo durante la vida de anaquel (González, 1998) ya que se reduce la actividad en intensidad de los procesos fisiológicos relacionados con el deterioro.

En los últimos años el consumo del plástico como material de envase se ha venido incrementando por diversas razones tales como el costo, el cual es más económico comparado con los otros materiales de envase utilizados tradicionalmente (Rodríguez, 1997), según Blanco, (1999), el consumo mundial del plástico se estima en 158 millones de toneladas y el 35% del total del mercado de envase lo ocupan las películas plásticas destinado al envase de vegetales, carnes y quesos (Rodríguez, 1997).

Entre los diversos tipos de plásticos para envasado de productos frescos se pueden mencionar: polietileno de baja y alta densidad, PVC plastificado, polietileno y copolímeros de etilen vinil alcohol (EVA); películas de polipropileno (Robertson, 1993; Estéves, 1999). Entre los tipos de plásticos mencionados anteriormente, el polietileno de baja densidad es el más empleado debido a que es más económico y presenta buena capacidad de sellado hermético (Soto et al., 1998).

La tendencia futura de las investigaciones alrededor del uso del empaque es garantizar la inocuidad de los alimentos envasados, el aumento de la vida en anaquel, el mantenimiento de la apariencia y la frescura, así como la disminución de costo y energía (Blumental, 1993; Elías, 1999).

Dada la importancia económica que el tomate representa para el país y el interés de los productores en concurrir al mercado con productos de buena calidad, satisfaciendo las necesidades de los consumidores como último eslabón de la cadena productiva, se realizó la presente investigación, a partir del siguiente objetivo: Evaluar la vida de anaquel en frutos de dos híbridos de tomate, en diferentes empaques.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones Hortícola "Liliana Dimitrova" ubicado en el municipio Quivicán, al sur de la provincia de la Habana, a 22° 23' longitud oeste y 82° 23' de longitud Oeste y a 9 y 11 metros de altura sobre el nivel del mar (IIHLD, 1997).

El trasplante se realizó con plántulas producidas por el método de cepellones, con híbridos de tomate, ARO- 8472 y ARO- 8479, el 18 de noviembre del 2000, sobre canteros de 1.40 m de ancho y una distancia entre plantas de 0.40m, en

suelo Ferralítico Rojo compactado, (Cuba, MINAGRI, 1995).

La cosecha se realizó a los 70 días después del transplante, cuando los frutos alcanzaron el estado de madurez breaker, de acuerdo a la escala propuesta por Broyette et al. (1995), libres de daños mecánicos y fitopatológicos visibles (Fotos 1 y 2), posteriormente se sumergieron en una solución de hipoclorito de sodio al 0.2 % para prevenir las infecciones microbianas. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con tres repeticiones, evaluando diferentes factores.

Factores Evaluados:

A) Híbridos

- ARO-8472
- ARO-8479

Forma achatada y resistente a geminivirus, potencial de rendimiento 55t/ha.

B) Forma de empaque

- Bolsas de polipropileno Biorientado (PPBO), con espesor 13 μ de espesor.
- Bolsa de polietileno de baja densidad (PEBD), con espesor de 25 de espesor.
- Cajas de cartón aeradas, 35 cm de largo, 13.5 cm de altura y 28.5 cm de ancho.

C) Días de conservación

- Inicio, 7, 14 y 21



Fig. 1. Estado de madurez de los frutos en el momento de cosecha híbrido ARO-8472.



Fig. 2. Estado de madurez de los frutos en el momento de cosecha híbrido ARO-8479.

Se realizaron las siguientes evaluaciones:

- Pérdidas de peso: Se determinaron a partir de la variación del peso de los tomates durante el almacenamiento, los resultados se expresaron en porcentaje de pérdida de peso en cada momento de evaluación con respecto al peso inicial de cada fruto.
- Pérdidas por pudrición: Se determinaron como el porcentaje de frutos con daños microbiológicos con respecto a la cantidad inicial de los tomates, seleccionados para realizar este análisis.

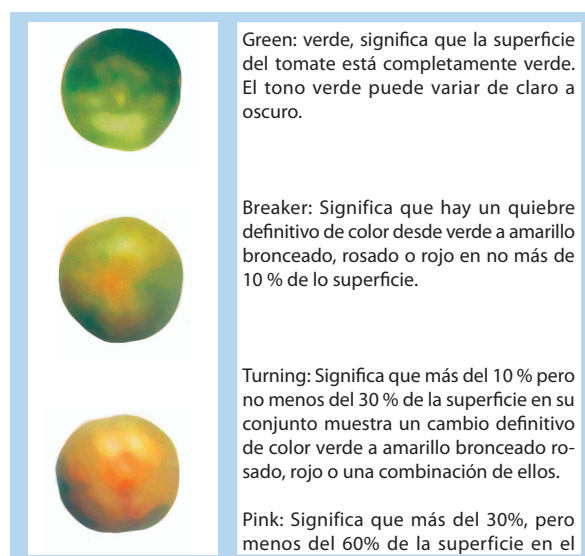
Evaluaciones Química

Para las determinaciones química- física se tomaron 5 frutos / réplicas en cada momento de evaluación.

- Sólidos solubles totales (SST): Se realizó por refractometría según la (Nc, 7222-04.82₂), los resultados se expresaron en (°Brix.)
- Azúcares reductores: Se determinaron por el método de Somogyi- Nelson, (1976), expresando los resultados en μ g /mL
- Acidez: Se realizaron, según la (Nc,7222- 07. 82₂), los resultados se expresaron en %.
- Índice de pH: Se determinó, según la Nc, 7222-0. 82₂.
- Vitamina C: Se determinó por el método volumétrico con 2.6 diclofenol indofenol, según norma NRIAL, 498, (1981), los resultados se expresaron en % de ácido ascórbico.

Evaluaciones de color visual

Para describir los diferentes estados de madurez de los frutos del tomate se utilizó una carta de colores (Foto 3) con los siguientes términos. (Broyette, et at., 1995).



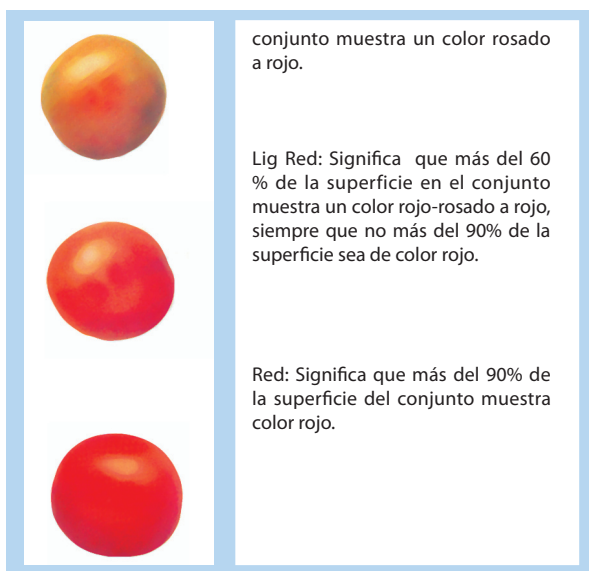


Foto 3: Carta de colores (Broyette et al., 1995)

Procesamiento estadístico

El análisis de varianza multifactorial se realizó a través del programa computacional MSTAT-C (Versión 1.42) para experimento en serie, espacio y tiempo (Stel y Torrie, 1990), las medias se compararon mediante la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5 % de probabilidad en los casos que fuera necesario (Duncan, 1955). Los datos en porcentaje se transformaron mediante el arcoseno «x».

Resultados y Discusión

Determinación de pérdidas y daños producidos en los frutos de tomate durante la vida de anaquel.

1- Pérdida de peso

En la tabla 1 se observan las pérdidas de peso en los frutos de tomate conservados en diferentes empaques durante la vida de anaquel, como se aprecia no hubo diferencias significativas entre los frutos almacenados en bolsas de PPBO y bolsas de PEBD, mostrando los menores porcentajes

de pérdida, con valores que oscilan entre 0.18% -0.80%, comparados con los frutos conservados en cajas de cartón, que alcanzaron valores entre 3.33%- 8.05% difiriendo de los anteriores, resultados similares fueron encontrados por Cañet et al., (1996) y Silva, (1998), los que demostraron que al conservar frutos de tomate en sacos de polietileno la pérdida de peso durante el almacenamiento fue menor, corroborando lo planteado por Barret y Reina, (1993). Estas pérdidas se deben a la deshidratación por transpiración, mediante la cual el fruto pierde agua en forma de vapor especialmente por la cutícula, considerándose una de las principales causas de pérdida de peso, provocando cambios indeseables que limitan la vida comercial de los productos (Rondov, 1995, Valle y Palma, 1997).

Los bajos porcentajes de pérdida de peso en los tomates almacenados en bolsas de PEBD, se deben a que este tipo de empaque puede crear condiciones usualmente con niveles bajos de concentración de oxígeno y altas concentraciones de CO₂, diferentes a las presentes en el aire por interacción de la respiración y la permeabilidad de los gases a través de la película, incrementando la vida de anaquel de los frutos (Makino, 1996). Por otra parte los empaques en atmósferas modificadas, son barreras de intercambio de agua ya que disminuyen el déficit de saturación existente entre los frutos y la atmósfera que lo rodea creando una capa húmeda con presiones parciales de agua cercana a la saturación, de ahí que los frutos pierdan menos peso, están más protegidos del ataque microbiano, manteniendo buena calidad para la comercialización. (Riquelme, 1995).

Los frutos de tomates empacados en bolsas de PPBO y bolsa de PEBD durante el tiempo valuado no perdieron su valor comercial en los híbridos estudiados, sin embargo los frutos que fueron conservados en cajas de cartón mantuvieron el valor comercial hasta los 14 días de vida de anaquel, ya que al perder el 7% del peso fresco se pierde la aceptación

comercial para los mismos (Riquelme, 1995 y Gordillo, 1997), en este sentido

Forma de empaque	Híbrido	Días de vida en anaquel		
		7	14	21
PPBO	ARO - 8472	0.26 ^{gh}	0.40 ^{efg}	0.58 ^{dc}
	ARO - 8479	0.24 ^{gh}	0.36 ^{fh}	0.50 ^{def}
PEBD	ARO - 8472	0.18 ^h	0.41 ^{efg}	0.80 ^d
	ARO - 8479	0.26 ^{gh}	0.41 ^{efg}	0.56 ^{dc}
Cajas de cartón	ARO - 8472	3.33 ^c	5.75 ^b	8.05 ^a
	ARO - 8479	3.59 ^c	5.72 ^b	8.04 ^a
ESX:		0.14 ^{***}		
CV (%)		13.85		

TABLA No 1. PÉRDIDAS DE PESO EN % EN HÍBRIDOS DE TOMATE

A, B,C, LETRAS DISTINTAS, INDICAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (PD>0.05), DUNCAN, (1955).

los tomates mostraron tener característica de ser frutos de larga vida, según Philouze y Laterrot, (1992), este tipo de fruto se caracteriza por durar entre 10 a 15 días, mientras que en variedades tradicionales es de 5-7 días, es decir poseen el doble de duración habitual y aunque no poseen gen mutante donde el estado heterocigótico amortigüe la maduración, los frutos mostraron buena consistencia y presentaban un grosor de pericarpio grande, lo cual corrobora lo planteado por Rodríguez et al, (2000) al señalar que se puede prolongar la vida de los frutos en anaquel teniendo en cuenta la consistencia de los mismos.

En ambos híbridos las pérdidas de peso aumentaron durante el tiempo de conservación, obteniendo las mayores pérdidas a los 21 días poscosecha, comportamiento lógico desde el punto de vista fisiológico, pues según Fernández y Rivera (1990) y López, (1992), una vez cosechado el fruto, éste depende solamente de sus reservas, continúa viviendo, respira, transpira y está sujeto a continuos cambios que determinan la declinación de su calidad interna y externa. Este proceso de senescencia consiste en una serie de eventos irreversibles que conducen a la desorganización celular y la muerte de los tejidos y dependen de determinados factores biológicos y ambientales como señalan diversos autores (Colina 1992, Liu 1992, López, 1992, Laurence, 1995).

2.- Pérdidas por pudrición

Durante la vida de anaquel de los frutos de tomate (Tabla 2), se pudo apreciar que al cuantificar las pérdidas por pudrición en las bolsas de PPBO en ambos híbridos no mostraron frutos podridos, sin embargo los frutos del híbridos ARO-8472 empacado en bolsas de PEBD a partir de los 21 días poscosecha el 16 % de los frutos comenzaron a podrirse, no así el híbrido ARO -8479, mientras que los empacados en cajas de cartón a partir de los 14 días poscosechas para ambos híbridos el 16 % de los frutos estaban podridos aumentando a 20.83 % y

41.66 % a los 21 días de vida en poscosecha para los híbridos ARO-8479 y ARO 8472 respectivamente, manifestándose un efecto varietal.

Parece ser que el contenido de CO₂ elevado en bolsas de PPBO y PEBD disminuyó el porcentaje de pudrición, coincidiendo con lo planteado por Mathooko, (1996), Valle y Palma (1997), quienes han demostrado que el efecto de las altas concentraciones de CO₂ en las AM, inhiben la actividad metabólica de la flora microbiana, sin embargo su acción no ha sido totalmente aclarada, se ha sugerido que el CO₂ interfiere con los sistemas enzimáticos de la célula alterando el equilibrio de la descarboxilación enzimática, e inhibiendo así el metabolismo energético, estos autores agregan que los cambios en el pH pueden ser mecanismos de acción antimicrobiana del CO₂, este gas se disuelve en el agua libre del producto y forma ácido carbónico, el cual altera el pH de la superficie del producto inhibiendo el desarrollo de los microorganismos. (Mathooko, 1996).

Por otra parte se puede señalar que aunque se presentaron frutos podridos estas pérdidas no fueron tan elevadas, pues los tomates fueron cosechados sanos, libres de daños mecánicos visibles que contribuyeran a estos resultados, corroborando lo planteado por Fernández y Rivero, (1990), que al realizar una selección adecuada de los frutos para conservar se reducen las pérdidas por pudrición.

3.- Sólidos solubles totales (° Brix)

El contenido de sólidos solubles totales (SST) en sentido general a medida que avanzó el tiempo de vida de anaquel en los frutos de tomate disminuyó para las tres formas de empaque, alcanzando valores entre 4.10 y 3.10 ° Brix (Tabla 3), excepto en bolsas de PPBO, que aumentó para luego disminuir y aunque en todos los casos durante el almacenamiento este parámetro de calidad decreció, esta disminución se encuentra dentro de lo recomendado por Cuartero y Fernández, (1996) y Santiago et al., (1998). Hay autores que plantean que los sólidos solubles aumentan durante el proceso de madurez, en frutos normales

Forma de empaque	Híbrido	Días de vida en anaquel			
		Inicio	7	14	21
PPBO	ARO-8472	0	0	0	0
	ARO-8479	0	0	0	0
PEBD	ARO-8472	0	0	0	16.66
	ARO-8479	0	0	0	0
Cajas de cartón	ARO-8472	0	0	16.66	41.66
	ARO-8479	0	0	16.66	20.83

TABLA No 2. PÉRDIDAS POR PUDRICIÓN (%) EN HÍBRIDOS DE TOMATE

(Mendoza, 1996), otros que disminuyen (Fernández et al, 1992), lo cual pudiera estar dado por una compensación entre la disminución de los ácidos y el aumento en el contenido de azúcares reductores.

Riquelme, (1995), plantea que los azúcares libres que se encuentran en mayor concentración en los frutos de tomates son la fructuosa y la glucosa constituyendo el 65 % de los sólidos solubles y aunque la sacarosa se encuentra presente esta raramente excede el 0.1 % de su peso fresco, excepto en algunas especies Lycopersicon donde su concentración alcanza el 3% y el contenido de glucosa y fructuosa disminuye, pudiera ser que esto es lo que ocurre en los híbridos de tomate estudiados ó como en los frutos de tomate evaluados durante la vida de anaquel, mostraron características de frutos larga vida ya que no perdieron su valor comercial durante 14 - 21 días para los tomates empacados en cajas de cartón, bolsa de PPBO y PEBD respectivamente.

En este sentido Riquelme, (1995), plantea que el sabor de los frutos de tomate está determinado fundamentalmente por los niveles de azúcares y ácidos de manera que un aumento en el contenido de los azúcares producen un incremento en el sabor, ya que durante el proceso de maduración la relación azúcar/ ácido se incrementa. (López et al, 1992).

5.- Acidez

En la Tabla 5 se aprecia que a medida que transcurrió el tiempo de vida de anaquel en los frutos de tomate, disminuyó para los dos híbridos y formas de empaque estudiadas, encontrándose en correspondencia con el proceso de madurez, resultados similares fueron encontrados por Morales, (1996) y González, (1997). En sentido general la disminución se encuentra dentro del rango recomendado por Mendoza, (1996), quien plantea que el contenido de acidez titulable de tomate con alta calidad se encuentra alrededor de 0.32 %. Según Ojeda, (1995), los ácidos pueden ser considerados como fuente de reserva de la fruta, lo que debía esperarse que disminuyera durante la gran actividad metabólica que ocurre en la maduración.

El porcentaje de acidez en los frutos de tomate durante

Forma de Empaque	Híbrido	Días de vida en anaquel			
		Inicio	7	14	21
PPBO	ARO-8472	4.10 ^{ab}	3.77 ^e	3.77 ^e	3.10 ^h
	ARO-8479	4.07 ^{abc}	4.17 ^a	3.50 ^{fg}	3.20 ^h
PEBD	ARO-8472	4.10 ^{ab}	3.83 ^{de}	3.57 ^{fg}	3.47 ^g
	ARO-8479	4.07 ^{abc}	3.90 ^{cde}	3.97 ^{bcd}	3.73 ^{ef}
Cajas de cartón	ARO-84.72	4.10 ^{ab}	3.90 ^{cde}	3.57 ^{fg}	3.53 ^g
	ARO-8479	4.07 ^{abc}	3.80 ^{de}	3.53 ^g	3.53 ^g
ESX:		0.06 ^{***}			
CV (%)		2.78 ^{***}			

TABLA No 3. CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES (° BRIX) EN HÍBRIDOS DE TOMATE

A,B,C, LETRAS DISTINTAS, INDICAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (PD>0.05), DUNCAN, (1955).

4.- Azúcares reductores

El contenido de azúcares reductores a medida que transcurrió el tiempo de vida de anaquel se incrementó en los dos híbridos independiente del empaque (Tabla 4), con valores que oscilan entre 1.61 – 2.79 %, coincidiendo con lo planteado por Riquelme(1995), quien señala que en la maduración los azúcares aumentan paulatinamente constituyendo la mayoría de los sólidos solubles de las variedades comerciales de tomate y esto se debe a que hay una disminución de los ácidos orgánicos a través de la maduración en la medida que son consumidos en la respiración o convertidos en azúcares. (Ojeda, 1995).

el período evaluado fue mayor cuando se almacena en bolsas de PEBD seguido de cajas de cartón y por último los que fueron conservados en bolsas de PPBO. Fernández et al., (1992), encontraron que al conservar tomate de la variedad F-150 en AM alcanzaron valores de acidez

más alto que aquellos que no fueron empacados en AM, aunque los resultados obtenidos se encuentran dentro de lo reportado por estos autores, sin embargo Valle y Palma (1997), plantean que cuando se conservan frutos en AM la acidez disminuye.

El contenido de acidez fue mayor en el híbrido ARO-8472 que en el ARO-8479, estos resultados pueden deberse como señala Riquelme, (1995), que el ácido predominante en los frutos maduros es el ácido cítrico seguido del málico y la relación existente entre ambos depende en gran medida de la variedad.

Forma de Empaque	Híbrido	Días de vida en anaquel			
		Inicio	7	14	21
PPBO	ARO-8472	1.61 ^c	1.80 ^{gh}	1.96 ^{ef}	2.60 ^d
	ARO-8479	1.87 ^{lgh}	2.18 ^d	2.33 ^c	2.79 ^a
PEBD	ARO-8472	1.61 ^e	1.95 ^{ef}	1.97 ^{ef}	2.17 ^d
	ARO-8479	1.87 ^{lgh}	1.88 ^{efg}	1.96 ^{ef}	2.62 ^b
Cajas de cartón	ARO-84.72	1.61 ^e	1.73 ^{hi}	1.85 ^{lgh}	2.02 ^e
	ARO-8479	1.87 ^{lgh}	1.87 ^{lgh}	1.87 ^{lgh}	1.97 ^{ef}
ESX:		0.04 ^{***}			
CV (%)		4.03 ^{***}			

TABLA No 4. CONTENIDO DE AZÚCARES REDUCTORES (%) EN HÍBRIDOS DE

TOMATE.

A,B,C, LETRAS DISTINTAS, INDICAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (PD>0.05), DUN-

CAN, (1955).

Forma de Empaque	Híbrido	Días de vida en anaquel			
		Inicio	7	14	21
PPBO	ARO-8472	1.61 ^e	1.80 ^{gh}	1.96 ^{ef}	2.60 ^d
	ARO-8479	1.87 ^{lgh}	2.18 ^d	2.33 ^c	2.79 ^a
PEBD	ARO-8472	1.61 ^e	1.95 ^{ef}	1.97 ^{ef}	2.17 ^d
	ARO-8479	1.87 ^{lgh}	1.88 ^{efg}	1.96 ^{ef}	2.62 ^b
Cajas de cartón	ARO-84.72	1.61 ^e	1.73 ^{hi}	1.85 ^{lgh}	2.02 ^e
	ARO-8479	1.87 ^{lgh}	1.87 ^{lgh}	1.87 ^{lgh}	1.97 ^{ef}
ESX:		0.04 ^{***}			
CV (%)		4.03 ^{***}			

TABLA No 5. PORCENTAJE DE ACIDEZ EN HÍBRIDOS DE TOMATEA,B,C,

LETRAS DISTINTAS, INDICAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (PD>0.05),

DUNCAN, (1955).

6.- Índice de pH

El pH en sentido general durante la vida de anaquel de los frutos de tomate fue incrementando independientemente del híbrido y la forma de empaque con valores entre 3.6 - 4.5 (Tabla 6), resultados similares fueron obtenidos por Fernández et al, (1992) y Hernández, (2000). Comportamiento lógico, pues según Al-Shaibani y Greig, (1989) el pH normalmente disminuye a medida que el fruto crece, es más bajo en los estados iniciales de madurez y se incrementa ligeramente a medida que la fruta madura. Ojeda, (1995) señala que factores como la variedad, tiempo de cosecha y el estado de madurez tienen influencia en los valores de pH para tomate.

Los frutos conservados en empaques de atmósfera modificada alcanzaron el mayor valor de pH cuando se encontraban en bolsas de PPBO y PEBD respectivamente difiriendo de los frutos almacenados en cajas de cartón, coincidiendo con los resultados obtenidos por Fernández et al, (1992) al conservar frutos de tomates en AM.

7.- Vitamina C

El contenido de vitamina al inicio de la conservación fue mayor en el híbrido ARO-8472, que en el híbrido ARO-8479, observándose un efecto varietal como plantea Valle y Palma (1997), a medida que transcurrió el tiempo de almacenamiento en sentido general fue disminuyendo excepto a los siete días en el híbrido ARO-8479 que aumentó para luego disminuir y mantener el contenido de vitamina C en 8.86 % (Tabla 7). Los valores obtenidos se encuentran dentro de lo recomendado para el cultivo del tomate (Fernández et al., 1992).

En las tres formas de empaque el contenido de Vita-

mina C disminuyó durante la conservación (Tabla 8), siendo los tomates empacados en bolsas de PPBO los que mayores valores obtuvieron seguido de los frutos que se encontraban en bolsas de PEBD y luego los almacenados en cajas de cartón. Según López, (1992) y Fernández et al, (1992) durante la conservación el contenido de vitamina C debe aumentar, aunque existen grandes controversias entre los autores, debido a que este componente de calidad es uno de los que más varía durante la maduración y depende en gran medida de la variedad, clima, localidad y forma de conservación, otros autores plantean que cuando se conservan frutos de tomates en AM disminuye el contenido de vitamina C. (Valle y Palma, 1997).

8.- Variación del color

El color de los híbridos aumentó progresivamente durante el tiempo de almacenamiento a medida que avanzó la maduración, (Tabla 9), siendo más lentamente en los frutos que fueron empacados en bolsas de PPBO y en bolsas PEBD, donde se aprecia que en esta forma de conservación los frutos no alcanzaron la madurez (6), es decir que un 90 % de la superficie fuera roja, al final del almacenamiento (Fotos

4 y 5), lo cual puede atribuirse a lo planteado por Laurence, (1995); Riquelme, (1995) y Elia, (1999), que al presentar estas formas de empaque bajas concentraciones de oxígeno y altas concentraciones de CO₂ retardan el proceso de maduración, ya que las bajas concentraciones de O₂ inhiben la acción de la enzima formadora de etileno (EFE, disminuyendo así la transformación del ácido 1 amino ciclopropano -1 carboxílico (ACC) a etileno, sin embargo los frutos que fueron conservados en cajas de cartón alcanzaron la madurez total para ambos híbridos (Fotos 6 y 7).

Cuando los frutos han alcanzado una coloración verde amarillo bronceado, rosado a rojo (3) por la escala de colores propuesta por Broyette et al, (1995), la ACC oxidasa del fruto o la EFE empieza a sintetizar etileno, el cual retroalimenta la actividad del ACC del fruto o la EFE, produciéndose un fuerte incremento en la síntesis del mismo, según lo planteado por Nuez, (1995) y como señala Barceló et al, (1992), Kader, (1992) y Zagory, (1994) el etileno se considera como la fitohormona de la maduración, coordinando la expresión de genes que controlan diversos procesos asociados con la

Forma de Empaque	Híbrido	Días de vida en anaquel			
		Inicio	7	14	21
PPBO	ARO-8472	3.60 ^f	4.20 ^{bc}	4.00 ^{de}	4.50 ^a
	ARO-8479	3.60 ^f	4.10 ^{cd}	4.30 ^b	4.50 ^a
PEBD	ARO-8472	3.60 ^f	4.20 ^{bc}	4.27 ^b	4.50 ^a
	ARO-8479	3.60 ^f	4.17 ^{bc}	4.27 ^b	4.20 ^{bc}
Cajas de cartón	ARO-84.72	3.60 ^f	3.90 ^e	4.20 ^{bc}	4.30 ^b
	ARO-8479		3.90 ^e	4.30 ^b	4.30 ^b
ESX:		0.01 ^{**}			
CV (%)		0.97			

TABLA No 6: ÍNDICE DE PH EN HÍBRIDOS DE TOMATE CON DIFERENTES EMPAQUES DURANTE LA VIDA DE ANAQUEL. A,B,C, LETRAS DISTINTAS, INDICAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (PD>0.05), DUNCAN, (1955).

Híbrido	Días de vida en anaquel			
	Inicio	7	14	21
ARO-8472	13.97 ^a	10.16 ^c	9.31 ^d	6.43 ^f
ARO-8479	9.60 ^d	11.17 ^b	8.86 ^c	8.86 ^d
ESX:	0.13 ^{***}			
CV (%)	3.96			

TABLA No 7. VITAMINA C (MG %) EN HÍBRIDOS DE TOMATE

A,B,C, LETRAS DISTINTAS, INDICAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (PD>0.05), DUNCAN, (1955).

Forma de Empaque	Días de vida en anaquel			
	inicio	7	14	21
PPBO	11.79 ^a	11.87 ^a	9.60 ^c	9.32 ^{cd}
PEBD	11.79 ^a	9.60 ^c	8.73 ^c	7.97 ^f
Cajas de cartón	11.79 ^a	10.53 ^a	8.93 ^{de}	6.72 ^g
ESX:	0.16 ^{***}			
CV (%)	3.96			

TABLA No 8. VITAMINA C (MG %) EN FRUTOS DE TOMATES CON DIFERENTES FORMAS DE EMPAQUE DURANTE SU VIDA DE ANAQUEL. A,B,C, LETRAS DISTINTAS, INDICAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (PD>0.05), DUNCAN, (1955).

Forma de Empaque	Híbrido	Días de vida en anaquel			
		Inicio	7	14	21
PPBO	ARO-8472	2.00 ⁰	3.63 ^{igh}	4.04 ^{dcf}	4.08 ^{dcf}
	ARO-8479	2.00 ⁰	3.71 ^{lg}	4.08 ^{dcf}	4.17 ^{de}
PEBD	ARO-8472	2.00 ⁰	2.71 ^{lmn}	3.25 ^{hijk}	3.96 ^{cf}
	ARO-8479	2.00 ⁰	3.20 ^{jk}	3.68 ^{igh}	3.68 ^{igh}
Cajas de cartón	ARO-84.72	2.00 ⁰	5.00 ^b	5.00 ^b	6.00 ^a
	ARO-8479	2.00 ⁰	4.45 ^{cd}	4.87 ^b	5.67 ^a
ESX:		0.13 ^{***}			
CV (%)		9.04			

TABLA No 9. VARIACIÓN DEL COLOR EN HÍBRIDOS DE TOMATE CON DIFERENTES FORMAS DE EMPAQUE DURANTE LA VIDA DE ANAQUEL. A,B,C, LETRAS DISTINTAS, INDICAN DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (PD>0.05), DUNCAN, (1955).

maduración como es la degradación de clorofila, síntesis de pigmentos, cambios en la acumulación de azúcares, pérdida de acidez, ablandamiento (Stumpt y Conm, 1980; Thiamana, 1983, citado por Mendoza, 1996), que trae aparejado un incremento en la producción de etileno.

Los frutos de tomates conservados en cajas de cartón teniendo en consideración que la atmósfera que lo rodea es la ambiental, la acción sobre la maduración no fue limitada ni por el oxígeno y el CO₂ por lo que en estos frutos a los 7 días habían alcanzado la madurez comercial y a los 21 días la máxima maduración.



Fig. 4. Estado de madurez de los frutos a los 21 días de vida de anaquel



Fig. 5. Estado de madurez de los frutos a los 21 días de vida de anaquel.

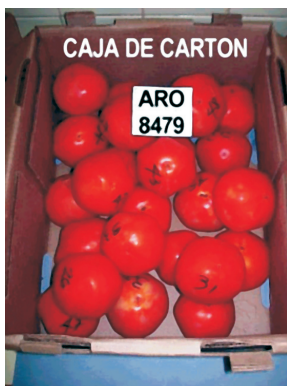


Fig. 6. Estado de madurez de los frutos a los 21 días de vida en anaquel.



Fig. 7. Estado de madurez de los frutos a los 21 días de vida de anaquel.

Conclusiones

- El uso de empaque en atmósfera modificada (bolsas de PPBO y bolsas de PEBD) en la conservación poscosecha en frutos de tomates de los híbridos ARO-8472 y ARO-8479, reducen las pérdidas de peso, pudrición y retardan el proceso de maduración, comparado con los frutos almacenados en cajas de cartón.

El contenido de SST, acidez y vitamina C disminuyó

- durante la vida de anaquel para dos híbridos de tomate estudiado y las tres formas de empaque utilizadas, mientras que los azúcares reductores y el pH aumentaron.

La aplicación del empaque en atmósfera modificada

- permite comercializar los frutos de tomate extendiendo la vida de anaquel, garantizando la competitividad de los mismos en el mercado. **T**

Bibliografía

AL – SHAIBANI, A. M. H AND J. K. GREIG.

1989 Effect of storage of maturity, storage, and cultivar on some quality attributes of tomatoes o J, Amer. Soc. Hort. Sci 104 (6): 880 – 882

ARAZURI, S. JARÉN C. JUANENA, A.B Y MARTÍNEZ, F.

2001 Daños producidos por las cosechadoras de tomate. Horticultura XIX (2) 528 – 35.

BARCELÓ COLL, J. G. NICOLÁS, B. SABASTER, R. SÁNCHEZ.

1993 Fisiología Vegetal. Madrid, Ediciones Pirámides, S A. p. 581.

BARRET REINA, L. C., CHITARRA. M.I.I, CHITARRA, A. B.

1993 Choque a frío e atmósfera modificadano aumento da vida pos- colheita de tomates. Avaliacao de qualidade. Cien. Tecnol. Alment. Campinas. 13 (2)

BEN-YEHOSHVA.

1985 Individual Seal Packaging of fruit and vegetables in Plast Film. A Post harvest technique. Hortence. 20: 32-37

BLANCO, RAFAEL.

1999 Congreso Latinoamericano de Envase y Embalaje Memorias, México, DF.

BLUMENTHAL, M.M.

1997 How Food Packaging Affects Food Flavour Food Technology, January

- BROYETTE, MD; D. C. SANDERS AND E. A. ESTE.
1995 Post harvest cooling and handling of field and greenhouse-grown Tomatoes. Maintaining the quality of apart. *Carolina Fresh Produce* (3); — p 1-8
- CAÑET F.M; C BREY; L. MARTÍNEZ Y R. CASTAÑEDA Y N. RODRÍGUEZ.
1996 Empleo de películas de permeabilidad selectiva al O₂ y CO₂ en la conservación del tomate. *Jornada Científica INIFAT*
- CAÑET, F.M.
1997 Principios básicos del manejo poscosecha. Curso poscosecha.— Ciudad Habana: INIFAT, —p 198.
- COLINAS, M. J.
1992 Desórdenes fisiológicos de productos hortícola. *ED Fisiología y Tecnología poscosecha de productos hortícola*, — México, Editorial Limusa.
- CUARTERO, J., R. FERNÁNDEZ.
1996 Calidad de hortalizas para el consumo fresco. *HF-Horto Información*. 78 34-38.
- CUBA. MINAG.
1995 Instituto de Suelos. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana: MINAG, -- p-26.
- DUNCAN, D. R.
1975 Multiple ranges and multiple F. Test *Biometric* (11): 1-42.
- ELÍAS, L.
1999 Interacción Empaque –Producto y su efecto sobre calidad del almacenamiento. *Empaque en la Industria de Alimento*, p 38-39.
- ESTEVÉS, O.
1999 Tecnología de empaque flexible.-*Revista Industria y Alimentos* (4): —p. 18-21
- FAO.
1983 Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas.— Santiago de Chile: FAO—p96.
- FAO.
1987 Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas.— Santiago de Chile: FAO—p96.
- FAO.
1993 Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutos, hortalizas, raíces y tubérculos – Roma: FAO. — 183 p
- FERNÁNDEZ MARÍA ANTONIA Y RIVERA.
1990 Influencia de la temperatura de almacenaje sobre la maduración del tomate. *Ciencia y Técnica en la agricultura. Serie Hortalizas, papa, granos y fibras* 9 (2): 45-48.
- FERNÁNDEZ M. A., A. ESCRUCHE, M. TARRAN, M. C. SALMERÓN.
1992 La maduración del tomate en atmósfera controlada, índice de color, textura y componentes químicos.
- GÓMEZ, O, A. CASANOVA, H. LATEROT Y G. ANAIS.
2000 Mejora genética y manejo del cultivo del tomate para la producción del Caribe: La Habana: Liliana, 159 p.
- GONZÁLEZ, MARÍA DE LA CARIDAD.
Inca 9-1. Nueva variedad de tomate para diferentes épocas de siembras. *Cultivos Tropicales* 18(1): 82, 1997.
- GONZÁLEZ, A. G., V.R CRUZ, Y S. R BÁEZ.
1998 Envasado de productos hortícola en atmósfera modificada controlada, Báez, S.R (Ed). En *Manejo Poscosecha de Frutas y Verduras en Ibero América*. CITED RITEP, enero,. —p47-56.
- GORDILLO MIRIAM.
1997 Aspectos fisiológicos del deterioro de frutos y vegetales y su control. Curso poscosecha. Ciudad Habana: INIFAT, --- 198p.
- HERNÁNDEZ M. ISABEL.
2000 Las minoriza arbusculares y las bacterias rizoféricas como complemento de la nutrición mineral del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). –2000.—p. 54-56. Tesis (Candidata a Master) Instituto Nacional de Ciencia Agrícola,
- I.I.H.L.D.
1997 Memorias 25 Aniversario. – La Habana: Liliana, p98.
- KADER, A. A.
1992 Modified atmospheres during transport and storage. En *post harvest technology of Horticultural crops* Ed. A. A. Kader p 161 – 1666: Publication 3311, University of California Division of Agriculture and Natural Resources, California.
- LAURENCE, L., HRUL J. LEUCKI R. AND COSTAIGNE F.
1995 A revino un modified atmosphere pac kaging and preservation of fresh fruits and vegetables: Physiological basic and practical aspects. Par L I. *Packaging Technology and Science* 50/8, —p 315-331.

- LIU, F.W.
1992 Sistemas de almacenamientos para productos hortícola. En : Fisiología y tecnología poscosecha de productos hortícolas. Mexico:Editorial . Limusa.
- LÓPEZ, A.
1992 Principios básicos de la poscosecha de frutas y hortalizas, con énfasis en ajo, cebolla y tomate.— Santiago de Chile: FAO,
- MAKINO Y., IWASAKIK. T. HIRATA .
1996 A theoretical model for oxigen consumption in fresh produce under an atmosphere with carbon dioxide. J. Agric. Engng Res (65): 193-203.
- MATHOOKO M. F.
1996 Regulation of respiratory metabolism in fruits and vegetables by carbon dioxide. Post harvest Biology and Technology, - p247-264.
- MENDOZA ANA MARÍA.
1996 Características cuticulares y actividad de poligalacturonasa durante la maduración y senescencia de los frutos de tomates. Tesis de Maestría en Ciencias Especialidad en Nutrición y Alimentos. Departamento de Tecnología de alimentos de origen vegetal, Hermosillo, Sonora. P. - 37 - 48.
- MORALES, C, T. SHAGAROSKY., I. REINALDO, M. ALVAREZ, C. MOYA, B. MARTÍNEZ, S. PÉREZ, U. ORTIZ Y J.RODRÍGUEZ.
1996 Caracterización de cultivares foráneos de tomate durante dos años. Cultivos Tropicales (1): 54 - 59. NRIAL-498.
- 1996 Productos de frutas y hortalizas. Método de ensayo. 1981. P. -193-203
- NC 7722-07: 82 B.
Determinación de la acidez. Método de ensayo.
- NC 7722-04: 82 C.
Determinación de sólidos solubles. Método de ensayo.
- NC 7722-01: 82 A.
Determinación de pH. Método de ensayo.
- OJEDA C. A.
1995 Evaluación del manejo Poscosecha de Tomate para la obtención de Modelos de Predicción Cualitativos y Cuantitativos. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Alimento y Desarrollo A. C. Hermosillo, Son. Pp.12- 14.
- PARDO GALVÉZ J.C., CRUZ J.C; DOMINICO L. GUTIERREZ R., CARBALLO E.
2000 Determinación de las pérdidas poscosechas producidas en el tomate (*Lycopersicum esculentum*) por el tiempo de permanencia en el campo. Agrícola Vergel (221): 386 - 391
- PERALTA ELIZABET.
1993 The present state and problems of freshness preservation from the viempoint of packaging technology. Packaging for freshness preservation 74 (77),
- PHILOUSE, J. Y H. LATEROT.
1992 La tomate in Amelioration des speciies vegetables cultivées. GALLais. Y H. Bannerot INRA. Paris.
- RIQUELME, B.F.
1995 Poscosecha del tomate para consumo fresco. El cultivo del tomate. - - - España: Ediciones Mundi Prensa.
- ROBERTSON, G.L.
1993 Food packaging. principles & Practice Marcel Dekker. N. Y., USA, - - p. 470-505.
- RODRIGUEZ GISELA, O GOMEZ.
2000 Estudio del carácter de larga vida en condiciones tropicales en frutos de tomate, sin publicar.
- RODRÍGUEZ. TARANGO, I.A.
1997 Manual de ingeniería y diseño de envases y embalajes para la industria de alimentos química, farmacéutica y cosméticos. 3 ed. Mex Cple.
- RONDOV, V. S. BEN -YEHOSHWA; T. FIERMAN & D. FANG.
1995 Modified humidity. Packaging reduces decay of harvested red bell pepper fruit. Hortiscience 30 (2): 299-302
- SANTIAGO, J.M. F. MENDOZA Y F. BORRERO.
1998 Evaluación del tomate en invernadero. Criterios fenológicos y fisiológicos. Agronomía. Mesoamericana 9 (1): 59-65
- SILVA, A.A.
1989 Disturbios nutricionais em tomateiro exceso e deficiencia de nutrientes perjudican a cultura. Agricultura hortofrutícola 2 (2): 41-46.
- SOTO V.H Y MENDOZA, W, A.M.
1998 Permeabilidad del oxígeno y al vapor de agua de películas plásticas utilizados en el envasado de productos Hortofrutícolas y cereales. Hort Mex 6 (2)
- STEEL, R. Y J. TORRIE.
1990 Bioestadística: Principios y procedimientos. MC Gras Interamericana, - -p. 328-333..

VALLE J.M. Y PALMA M.TERESA.

1997 Preservación II Atmósferas controladas y modificadas. Temas en tecnología de los alimentos. Cyted Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo, Instituto Politécnico Nacional, -- p 89-103.

ZAGORY, D.

1995 Ethylene Removing Packaging Rooney, M (Editor), en Active Food Packaging Academia & Glasgow, U. K, – p38-52.

Ensayos

Efectividad agrobiológica de hongos formadores de micorrizas

en un híbrido f1 de tomate.

Resumen

Con el objetivo de evaluar la efectividad agrobiológica de diferentes especies de micorrizas en un híbrido F1 de tomate, se condujo un experimento de campo en un suelo Ferralítico Rojo compactado con fertilidad de media a alta. Se inocularon las especies *Glomus mosseae*, *Glomus clarum* y *Glomus fasciculatum* y como resultado se obtuvo un efecto positivo de estas tres especies, siendo *G. clarum* la que mayor porcentaje de infección logró en el sistema radical del cultivo, igualmente se lograron plantas con mejor estado nutricional y fue esta especie la que más potenció el rendimiento agrícola.

Abstract

With a view to evaluating the agrobiological effectiveness of different micorrhizas species in an F1 tomato hybrid, a field experiment was carried out on red ferralitic compacted soil of medium to high fertility level. The *Glomus mosseae*, *Glomus clarum* and *Glomus fasciculatum* species were inoculated, resulting in positive effects of these three species; *G. clarum* showed the highest percentage of infection in the root system of the crop. Likewise, plants with better nutritional levels were achieved with this species, as well as showing an increase in agricultural yield.

Abstrait

On a effectué une experimentation sur un sol ferralitique Rouge compact avec une fertilité allant de moyenne à haute avec pour objectif d'évaluer l'efficacité agrobiologique de différentes espèces de mycorhize sur un hybride F1 de tomate. On a inoculé des espèces *Glomus mosseae*, *Glomus clarum* et *Glomus fasciculatum* et on a obtenu un résultat positif de ces trois espèces, étant le *G. Clarum*, celle qui a généré le plus fort pourcentage d'infection dans le système radical de culture. On a également obtenu des plantes ayant une meilleure composition nutritionnelle et c'est cette plante-là qui a eu le meilleur rendement agricole.

Introducción

Con casi tres millones de hectáreas cultivadas y un gran volumen de producción que ha superado ampliamente las 70 millones de toneladas en los últimos años, puede considerarse al tomate, como el producto hortícola de mayor importancia económica a escala mundial (Nuez, 1995). En Cuba, constituye la principal hortaliza tanto por el área que ocupa como por su producción.

En la búsqueda de sistemas agrícolas apropiados para las condiciones ambientales, sociales y económicas de los países tropicales, la agricultura biológica ofrece elementos muy valiosos que contribuyen a aprovechar de mejor manera el recurso suelo.

El creciente interés, con respecto a la utilización de los Hongos Formadores de Micorrizas Arbusculares como biofertilizantes viene dado, fundamentalmente, por la capacidad de las hifas externas de las raíces colonizadas para absorber nutrientes del suelo y traslocarlos con mayor eficiencia a la parte aérea de las plantas, lo que promueve un mayor desarrollo de las mismas (Augé, 2000) y permite disminuir la dosis de fertilizantes minerales a aplicar.

* Elein Terry Alfonso

** Julio César Hernández

* Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

** Instituto de Investigaciones Horticolas "Liliana Dimitrova"

El presente trabajo estuvo dirigido a evaluar la efectividad agronómica de diferentes especies de hongos micorrizógenos, sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento agrícola en un híbrido F₁ de tomate.

Materiales y métodos

En las áreas experimentales del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) situado en San José de las Lajas, provincia La Habana, Cuba; se condujo un experimento de campo en el período comprendido de Octubre a Diciembre del 2001 y 2002, sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado (Hernández, 1999) de fertilidad de media a alta.

El híbrido de tomate empleado fue 918-13 (HAZERA Genetic LTD), caracterizado por un crecimiento determinado, de tamaño grande, color verde oscuro y un fruto esférico de hombros acostillado.

Las atenciones culturales se realizaron según el Instruccivo técnico del cultivo (Cuba, MINAGRI, 1992). La fuente de nitrógeno empleada fue la urea.

- Tratamientos estudiados

1. Testigo Absoluto (no inoculado y no fertilizado)
2. Testigo de producción (150 kg.ha⁻¹)
3. *Glomus clarum* + fertilizante mineral (90 kg.ha⁻¹)
4. *Glomus fasciculatum* + fertilizante mineral (90 kg.ha⁻¹)
5. *Glomus moseae* + fertilizante mineral (90 kg.ha⁻¹)

El bioproducto EcoMic a base de *Glomus clarum*, *Glomus fasciculatum* y *Glomus moseae*, procede del cepario del INCA y se aplicó según la tecnología de recubrimiento de semillas (peletización) descrita por Gómez (1995), a una dosis de 100 g/kg de semilla, contando los inóculos con una infección del 80%.

La fase de semillero contó con una superficie de 2m² por tratamiento y la fase de trasplante se trabajó en una superficie de cálculo de 25m², sembrado a una distancia de plantación de 1.40 x 0,30 m. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado para la fase de semillero así como bloques al azar con 4 réplicas para la fase de campo.

A los 25 y 60 días de germinadas las semillas, a una muestra de 10 plantas por tratamiento se les evaluó el vigor (altura, longitud del sistema radical y biomasa fresca y seca).

Una vez finalizado el ciclo biológico del cultivo, se procedió a determinar el rendimiento agrícola y algunos de sus componente, correspondiente al número de racimos, flores

y frutos por planta y la masa promedio de los frutos.

Igualmente se determinó la colonización radical por HMA referida al porcentaje de infección, densidad visual (%) y masa del endófito (mg), según la metodología descrita por Herrera et al. (1995).

Para el procesamiento estadístico de la información, se aplicaron análisis de varianza de clasificación simple y doble. Para docimar diferencias entre tratamientos, se utilizó la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

Resultados y discusión

- Efecto de los Hongos Micorrizicos Arbusculares sobre el vigor de las plántulas.

La Figura 1 presenta los resultados obtenidos por la acción de la inoculación con HMA sobre el vigor de las plántulas de tomate a los 25 días de germinadas las semillas.

Puede observarse que no existió diferencia significativa

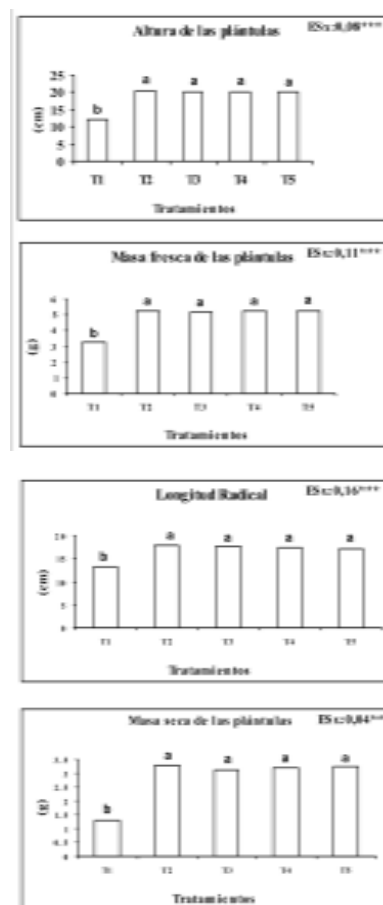


Figura1. Influencia de la inoculación sobre el vigor a los 25 días de la germinación. T1- Testigo Absoluto. T2- Testigo Producción. T3- *G. clarum* T4- *G. fasciculatum* T5- *G. mossee*

entre las especies de hongos micorrizógenos arbusculares inoculadas (tratamientos 3, 4 y 5) y el testigo de producción en cuanto a los parámetros de vigor evaluados.

Este resultado está dado a que en las etapas iniciales de desarrollo de las plántulas la simbiosis hongo – planta atraviesa por una etapa parasítica, caracterizada por la no existencia del reconocimiento planta – microorganismo (Marschner y Dell, 1996), lo que hace que no se aprecie un efecto positivo del hongo sobre la planta durante esta fase inicial de crecimiento.

Por otra parte, sí existieron diferencias con respecto al tratamiento 1 (testigo absoluto) lo cual corrobora la necesidad del portador nitrogenado en el momento de la siembra para lograr una postura con una calidad adecuada.

- Influencia sobre algunos indicadores del crecimiento de las plantas a los 60 días de la inoculación.

Según el resultado descrito anteriormente donde no se observó efecto de la inoculación sobre el vigor de las plantas, ya en la fase de campo la colonización se hace efectiva, estableciéndose la simbiosis hongo – planta y produciéndose los efectos positivos sobre las plantas.

La Figura 2 muestra que a los 60 días de la inoculación con HMA específicamente con la *Glomus clarum* (tratamiento 3) se produjeron incrementos en los valores de las variables evaluadas, lo que hizo que difiriera de los restantes tratamientos, estos resultados corroboran los obtenidos por Elein Terry (1998).

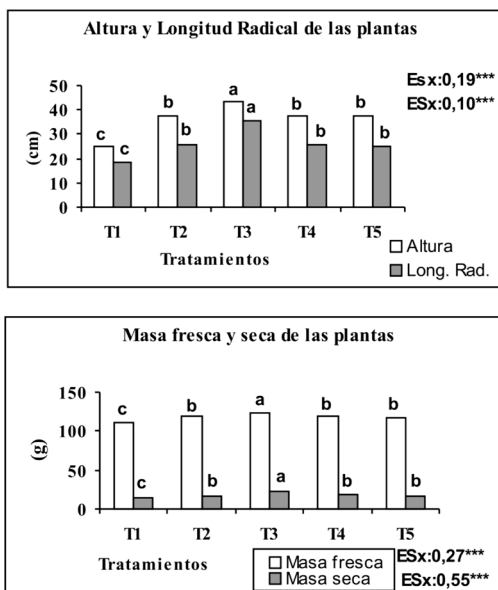


Figura 2. Influencia de la inoculación sobre el vigor de las plantas a los 60 días de la germinación.

Según Bonfante y Perrotto (1998) durante esta fase simbiótica, se produce una explosión del crecimiento y desarrollo del vegetal debido al aumento del volumen radical y a una mayor capacidad y eficiencia en la absorción de nutrientes, provocado por la presencia de hifas externas del hongo en las raíces colonizadas.

De aquí que las plantas micorrizadas a diferencia de las no micorrizadas (tratamientos 1 y 2) estarán en condiciones óptimas para aportar una mayor producción.

- Influencia sobre el rendimiento agrícola y sus principales componentes.

En estrecha relación con el comportamiento mostrado en la fase del crecimiento del cultivo, en la Tabla 1 se muestran los resultados referentes al rendimiento agrícola y algunos de sus componentes, apreciándose un efecto beneficioso de la inoculación sobre la producción de tomate.

TABLA No 1. EFECTO DE LA INOCULACIÓN EN EL RENDIMIENTO AGRÍCOLA Y SUS COMPONENTES.

Tratamientos	No. racimos /planta	No. flores /planta	No. frutos /planta	Masa prom. de los frutos (g)	Rendimiento (t.ha ⁻¹)
1	3 b	13.2 c	10.5 c	87.4 c	19.4 c
2	5 a	21.5 b	17.6 b	95.3 b	31.5 b
3	6 a	25.4 a	22.5 a	112.2 a	33.6 a
4	5 a	20.6 b	16.5 b	96.4 b	31.7 b
5	5 a	21.3 b	16.2b	95.3 b	31.42 b
ESx	0,08***	0,12***	0,10***	0,21***	0,19***

Una respuesta positiva de las plantas fue apreciada en aquellas inoculadas con *Glomus clarum* para cada uno de los parámetros analizados, difiriendo estadísticamente de los restantes tratamientos, superando al testigo absoluto en 16.2 t.ha⁻¹ para un 83% de incremento en el rendimiento agrícola. Este resultado permite afirmar la mayor eficiencia de la cepa *Glomus clarum* para lograr las más altas respuestas de las plantas de tomate en relación a la inoculación con *Glomus fasciculatum* y *Glomus moseae*.

Al respecto Blanco y Salas (1997), plantean que los hongos MA incrementan el rendimiento de los cultivos y permiten reducir el consumo de fertilizantes minerales dado fundamentalmente por su capacidad de absorber con mayor eficiencia los nutrientes y agua del suelo.

- Influencia sobre la colonización radical de las plantas.

Es conocido y citado por diferentes autores la dependencia micorrizica que muestra el tomate (Barrera, 1995) señalándose un alta dependencia para suelos con fertilidad baja a media y una mediana dependencia para aquellos con fertilidad alta.

En la Tabla 2 se muestran los resultados de algunos indicadores de la colonización de las raíces de las plantas de tomate por los hongos micorrizicos arbusculares. Se evidencia un nivel de colonización positiva por parte de las tres especies estudiadas, siendo *Glomus clarum* la que presentó mayor efectividad .

TABLA No2. COMPORTAMIENTO DE LA COLONIZACIÓN FÚNGICA A LOS 60 DÍAS DE LA GERMINACIÓN.

Tratamientos	Infección (%)	Densidad Visual (%)	Masa del Endófito (mg.g ⁻¹)
1	31	1.36	1.07
2	35	2.03	1.15
3	46	4.15	5.38
4	42	3.11	3.12
5	40	3.18	3.09

Se demuestra la validez de la inoculación al obtenerse un porcentaje de infección menor en el testigo absoluto y el testigo de producción, potenciándose la actividad biológica de los diferentes microorganismos presentes en el suelo, en este caso de los HMA y así obtener mejoras en la producción de los diferentes cultivos.

Conclusiones

A partir del análisis de los resultados obtenidos, se arribaron a las siguientes conclusiones:

- El crecimiento vegetativo del híbrido de tomate estudiado se vio estimulado por la inoculación del hongo micorrizógeno arbuscular *Glomus clarum*.
- La colonización radical en la rizósfera del cultivo fue superior en las plantas inoculadas con respecto a la población nativa de las plantas no inoculadas, obteniéndose para el caso de las micorrizas, el mayor porcentaje de infección en la especie *Glomus clarum*.
- La inoculación de los microorganismos, permitió que se alcanzaran mayores rendimientos agrícolas y un mejor estado nutricional de las plantas.

Referencias

- AUGÉ, R.M.
2000 Stomatal behaviour of arbuscular mycorrhizal plants. En. *Arbuscular mycorrhizas: physiology and function*, Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publisher. 201-237 pp.
- BARRERA, J.L.
1995 El papel de las micorrizas en la nutrición vegetal. Agrotecnia. Ltda. Sevilla. 6p.
- BENTIVENGA, S.P; MORTON, J.B.
1994 Systematics of Glomalean endomycorrhizal fungi: current views and future directions. In *Mycorrhizae and plant health*. Ed. F.L. Pflieger and R.G. Linderman. Minnesota, APS Press. p. 283-308
- BLANCO, A.F Y SALAS, A.E.
1997 Micorrizas en la Agricultura: contexto mundial e investigación realizada en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 21(1):55-67.
- BONAFANTE, P Y S. PERROTTO.
1995 Strategy of arbuscular mycorrhizal fungi when infecting host plant. *New Phytol.* 130: 13.21.
- CUBA. MINAGRI.
1992 Instructivo técnico del cultivo del tomate.
- GÓMEZ, R.
1995 Tecnología para peletizar semillas con biofertilizantes, una nueva opción para sustituir o reducir los insumos químicos para lograr una agricultura más ecológica y sostenible. En: *II Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. Libro resúmenes*. La Habana. Cuba.
- Hernández, A. et al.
1999 Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. La Habana. Cuba.
- Herrera, R. et al.
1995 Estrategia de funcionamiento de las micorrizas VA en un bosque tropical. *Biodiversidad en iberoamérica. Ecosistemas, Evolución y Procesos sociales*. (Eds. Maximun Monasterio). Prog. Iberoam. Ciencia y tecnología para el desarrollo. Subprograma XII: *Diversidad Biológica*. Mérida.
- MARSCHENER, H; KIRKBY, E.A Y ÇAKMAK, I.
1996 Effects of mineral nutritional status on shoot-root partitioning of photo-assimilates and cycling of mineral nutrients. *J. Exp. Botany*, 47:1255-1263.

NUEZ, F.

1995 El cultivo del tomate. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, Barcelona-Mexico. 793 pp.

TERRY, ELEIN, A; MARÍA DE LOS A. PINO Y N. MEDINA.

1998 Efectividad agronómica de AZOFERT y ECOMIC en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Cultivos Tropicales, vol 19, No.3, p. 33-37

Obtención del Icono y del Contorno de la Imagen por Medio de **Métodos de Topología Digital**

I. Introducción

Sabemos que nuestros ojos están equipados para ver el color de los objetos; pero es menos sabido que también lo están para percibir los límites espaciales entre los objetos, sus contornos. La noción de borde visual designa la frontera entre dos superficies de diferente luminancia, cualquiera que sea la causa de esta diferencia de luminancia (diferentes iluminaciones, diferentes propiedades reflectantes, etc.) para un punto de vista determinado (por ejemplo, entre dos superficies, una de las cuales está tras la otra, hay un borde visual, pero si cambia el punto de vista, el borde ya no estará en el mismo lugar).

El sistema visual está equipado por construcción con instrumentos capaces de reconocer un borde visual y su orientación, una ranura, una línea, un ángulo, un segmento: estos preceptos son como las unidades elementales de nuestra percepción de los objetos y del espacio. El mecanismo extremadamente complejo de esta percepción ha dado buenos resultados, puesto que somos capaces de distinguir bordes visuales de muy pequeña dimensión.

Las propiedades físicas del mundo no dependen de nuestra mirada sobre él. El mundo, a grosso modo, tiene siempre la misma apariencia o, al menos, esperamos encontrar en él, cada día, cierto número de elementos invariantes. La percepción de esos aspectos invariantes del mundo (tamaño de los objetos, formas, orientaciones, propiedades de las superficies, etc.) es lo que se designa mediante la noción de constancia perceptiva: a pesar de la variedad de las percepciones, siempre se encontrarán algunos aspectos constantes.

Estas constantes perceptivas invariantes nos facilitan la vida, permitiéndonos crear esquemas mentales del modelo del mundo. En el presente trabajo se hace referencia a la importancia que tiene el icono y el contorno de la imagen en diferentes áreas. Se presenta la metodología para obtener

tanto el icono representativo de una imagen real, así como el contorno de la misma. Para lograr esto, primero la imagen debe de ser preparada, utilizando para ello los filtros espaciales correspondientes (procesamiento de la imagen por medio de máscaras) que nos permitan obtener la imagen binaria. A partir de la imagen binaria se le aplican los métodos de topología digital, logrando con ello la obtención del icono o del contorno deseado.

II. Sensación y percepción de la imagen

Existe una gran diferencia entre la sensación y la percepción [Matlin y Foley¹], la primera se refiere a experiencias inmediatas y básicas, generadas por estímulos aislados simples, en cambio, la segunda incluye la interpretación de esas sensaciones, dándoles significado y organización. Por ejemplo, cuando leemos un libro los procesos sensoriales y preceptuales demuestran sus extraordinarias habilidades. Los ojos recorren cada página a paso firme, identificando letras y palabras tan rápido que desafían las explicaciones. Así mismo, cada mañana al despertar y levantarnos ejecutamos varias funciones de sensación y de percepción como es: ver, escuchar, tocar, oler y degustar.

Cuando en la radio escuchamos algunas notas musicales, sus características de volumen y tono son sensaciones. En caso de reconocer las primeras notas que forman parte de una tonada, experimentaremos una percepción.

Matlin y Foley también comentan que cuando tenemos frente a nuestros ojos una imagen, cada segmento es frag

mentado por receptores sensoriales en el sistema nervioso en una serie de impulsos. Sin embargo, nuestro sistema nervioso se las ingenia para reconstruir el mundo real de escaleras, pilares y puertas a partir de esta serie de impulsos eléctricos. Nuestras percepciones son organizadas con elegancia y son un espejo razonable del mundo real.

Es por ello, que existen varias razones básicas, en donde una de ellas es filosófica, que es el reto de recrear las cualidades de objetos y poder trasladar éstas del mundo exterior al interior de la mente. Es por esto que el icono y el contorno de una imagen juegan un papel muy importante.

II.a Forma e información

Desde hace algunas décadas las tentativas para superar la teoría de la forma se concentraron en gran parte alrededor de la noción de información [Rudolf Arnheim²], en el sentido técnico que le dieron las teorías surgidas de los célebres trabajos de Hannon y Weaver. La idea directriz es que, en una figura dada, existen partes que proporcionan mucha información y otras que proporcionan poca: estas últimas son las que apenas dicen más de lo que dice ya su vecindad, las enteramente previsibles; acerca de ellas se habla de redundancia.

La noción de información ha permitido reformular los principios gúestálticos de modo más general, englobándolos en el principio del mínimo: de dos organizaciones informacionales posibles de una figura dada, la más sencilla es la que será percibida, la que implica más redundancia o, lo que viene a ser lo mismo, aquella cuya descripción moviliza menos información.

Se puede decir, que la imagen es arbitraria, inventada, plenamente cultural, su visión por su parte, es casi inmediata. El estudio cultural de la percepción ha demostrado abundantemente que unos sujetos que nunca han sido expuestos a ella tienen una capacidad innata para percibir los objetos figurados en una imagen y su organización de conjunto, con tal de que se les den los medios de utilizar esta capacidad, explicándoles qué es una imagen.

II.b La relación de la imagen con lo real

Rudolf Arnheim propuso una sugestiva y cómoda tricotomía entre valores de la imagen en su relación con lo real:

a) Un valor de representación: la imagen representativa es la que representa cosas concretas (de un nivel de abstracción inferior al de las imágenes mismas).

b) Un valor de símbolo: la imagen simbólica es la que representa cosas abstractas (de un valor de abstracción inferior al de las imágenes mismas).

c) Un valor simbólico: una imagen puede servir de signo cuando representa un contenido cuyos caracteres no refleja visualmente.

Una de las razones esenciales de que se produzcan imágenes es la que se deriva de la pertenencia de la imagen en general al campo simbólico y que, en consecuencia, la sitúa como mediación entre el espectador y la realidad.

Reconocer algo en una imagen es identificar, al menos parcialmente lo que se ve en ella con algo que se ve o podría ver en la realidad. En general, es un proceso, un trabajo, que utiliza las propiedades del sistema visual, es por ello que el icono y hasta cierto punto el contorno de una imagen son muy relevantes.

El trabajo de reconocimiento: Es un hecho, que un gran número de las características visuales del mundo real se reencuentran, tal cual, en las imágenes y que, hasta cierto punto, se ve en éstas lo mismo que en la realidad: bordes visuales, colores, gradientes de tamaño y de textura, etc. Con mayor amplitud puede decirse que la noción de constancia perceptiva, base de nuestra aprehensión del mundo visual que nos permite atribuir cualidades constantes a los objetos y al espacio, es también el fundamento de nuestra percepción de las imágenes.

J. Aumont menciona que el trabajo de reconocimiento, en la misma medida en que se trata de re-conocer, se apoya en la memoria, más exactamente, en una reserva de formas de objetos y de disposiciones espaciales memorizadas: la constancia perceptiva es la comparación incesante que hacemos entre lo que vemos y lo que ya hemos visto.

La constancia perceptiva es, pues, el resultado de un trabajo psicofísico complejo. Pero esta inestabilidad de reconocimiento llega más lejos aún, puesto que somos capaces no sólo de reconocer, sino de identificar los objetos, a pesar de las distorsiones eventuales que les hace sufrir su reproducción por la imagen. El ejemplo, más llamativo es el del rostro: si reconocemos fácilmente el modelo de un retrato fotográfico (o de un retrato pintado, si está suficientemente

de acuerdo con los códigos naturalistas), es gracias a la constancia perceptiva; pero si reconocemos también al modelo de una caricatura, hay que suponer que hacemos intervenir además, otros criterios (nadie se parece literalmente a su caricatura).

El caricaturista capta, unas invariantes del rostro, que antes no habíamos necesariamente observado [E. H. Gombrich³], pero que podrán en adelante desempeñar el papel de indicadores de reconocimiento (con otro vocabulario se encuentra la misma idea en los primeros trabajos semiológicos de Humberto Eco⁴). Del mismo modo, si encontramos de nuevo a alguien a quien habíamos perdido de vista durante mucho tiempo, lo reconoceremos gracias a invariantes del mismo orden, difíciles a menudo, además, de precisar analíticamente. Son estas invariantes de las imágenes las que se tratan de obtener con el método de topología digital.

Dicho de otro modo: el trabajo del reconocimiento utiliza, en general, no sólo las propiedades elementales del sistema visual, sino también capacidades de codificación ya bastante abstractas: reconocer no es comprobar una similitud punto por punto, es localizar invariantes de la visión, algunas ya estructuradas, como una especie de grandes formas.

Haciendo intervenir su saber previo, el espectador de la imagen suple, pues, lo no representado, disminuyendo así las lagunas de la representación. Esta complementación interviene en todos los niveles, del más elemental al más complejo, siendo el principio de base establecido por Gombrich³ el de que una imagen nunca puede representarlo todo.

Son innumerables los ejemplos de aplicación de este principio de base. Este principio, interviene tanto para permitirnos ver una escena realista en un grabado en blanco y negro (cuya percepción completamos añadiendo al menos todo lo que falta entre los lazos grabados y, a veces, una idea sobre los colores ausentes), como para restituir las partes ausentes y ocultas de los objetos representados (en particular de los personajes).

En el fondo, el espectador puede llegar, en cierta medida, hasta inventar, total o parcialmente, la imagen; Gombrich recuerda, además, que ciertos pintores se sirvieron deliberadamente de esta facultad proyectiva para inventar imágenes, buscándolas en formas aleatorias como unas manchas de

tinta hechas al azar. La imagen es, pues, tanto desde el punto de vista de su autor como de su espectador, un fenómeno ligado, también a la imaginación.

En los humanos, la intuición funciona como un sentido extra, que, más allá de estar subordinados a la razón, puede complementarla e incluso estar por encima de ella.

La facultad de proyección del espectador descansa en la existencia de esquemas perceptivos. Exactamente como en la percepción corriente, la actividad del espectador ante la imagen consiste en utilizar todas las capacidades del sistema visual y, en especial, sus capacidades de organización de la realidad, y en confrontarlas con los datos icónicos precedentemente encontrados y almacenados en la memoria de forma esquemática. Dicho de otro modo, el papel del espectador, en este enfoque, es una combinación constante de reconocimiento y rememoración.

Existen enfoques que ponen sobre todo el acento en los procesos intelectuales que participan en la percepción de la imagen y entrañados por la imagen, y no conceden tanta importancia al estadio puramente perceptivo.

El enfoque cognitivo: La psicología cognitiva es una rama de la psicología cuyo desarrollo ha sido espectacularmente rápido durante el último decenio. Como su nombre lo indica, pretende esclarecer los procesos intelectuales del conocimiento, entendido en un sentido muy amplio, que incluye, por ejemplo, la actividad del lenguaje, pero también, más recientemente, la actividad de fabricación y de consumo de las imágenes.

III. Preprocesamiento de la imagen

III.a Preprocesamiento para obtener la imagen binarizada

Las imágenes con las que se trabajan son del mundo real y también de algunos dibujos sencillos como caricaturas. Cabe mencionar que las imágenes del mundo real son mucho más difíciles de tratar, ya que la variedad de colores es muy grande, por ello se recomienda comenzar con imágenes sencillas.

Fue implementado un software con los algoritmos necesarios para obtener, de las imágenes tratadas las características deseadas, buscando además la eliminación del ruido que regularmente tienen muchas imágenes.

El software puede cargar tanto imágenes a color como imágenes en escala de grises. El método para obtener la escala de grises usado es obtener el promedio de las cantidades de rojo, verde y azul, siendo éste el valor de la escala.

Posteriormente, de acuerdo a la imagen en escala de grises se le puede aplicar alguno de los siguientes filtros [Rafael González⁵].

- Inversión de la imagen: Consiste en cambiar el orden del color de blanco a negro mediante la siguiente función: $f(x)=255 - x$ donde x es la tonalidad original de la imagen y $f(x)$ la nueva tonalidad
- Ecuación automática [Awco G.⁶]: su función es ayudar a distribuir uniformemente en 256 tonalidades diferentes (se trabaja con 8 bits) los niveles de gris originales de la imagen.
- Cambio de contraste: tiene la función de incrementar el rango dinámico de los niveles de gris de la imagen procesada con la finalidad de distinguir más claramente un objeto de otro (o de su contorno). Para este algoritmo se usa una función (en forma de s) que modifica una función en línea recta (las tonalidades originales) para hacer que los niveles más claros lo sean todavía más y los más oscuros lo sean todavía más.
- Cambio de contraste utilizando logaritmos: para este filtro el nuevo valor en escala de grises, $f(x)$ del píxel x , se obtiene usando la siguiente relación:

$$f(x) = \log_{10}(x+1) \cdot 105.96124$$

que permite distribuir el valor de los píxeles logarítmicamente, ayudando a realzar las partes oscuras de la imagen.

- Filtro personalizado: aquí se puede ingresar una matriz misma que usará para hacer que el valor de los valores vecinos intervenga en el valor de un cierto píxel.
- Modificación del histograma: una variante a la ecuación automática, sólo que en este filtro se ingresan dos valores (inferior y superior), y solamente los píxeles que tengan valores entre estos dos valores se distribuyen en las 256 tonalidades diferentes.

- Binarización (o umbralización): se ingresa un valor a partir del cual el valor de un píxel solamente tomará uno de dos valores posibles (negro o blanco).

III.b Preprocesamiento de la imagen binarizada apoyado por conceptos de topología digital

Después de obtener la imagen binarizada según los filtros de la sección III.a existen todavía objetos que no son útiles y que pueden ser eliminados de la imagen tomando en consideración su tamaño, es decir se pueden eliminar los objetos que no cumplan con un tamaño de píxeles establecido.

Los objetos que pueden ser eliminados pueden ser de dos tipos: hoyos dentro de las imágenes y objetos que no cumplan con un cierto tamaño establecido que generalmente el preprocesamiento (sección III.a) no puede eliminar y que la mayoría de las veces son grupos de píxeles de tamaño pequeño.

Para poder eliminar estos grupos de píxeles se utilizan principios de topología digital [Rose Rosenfeld⁷] a continuación se muestran las cuatro definiciones principales usados:

Definición 1. Si a cada entrada de una imagen binaria $M(i,j)$ se le asocia un punto de coordenadas enteras en el plano (puntos lattice). Si $M(i, j) = 0$ entonces el punto asociado será llamado blanco; mientras que si $M(i, j) = 1$, el punto será llamado negro. Con tal regla de asociación se obtiene una imagen binaria formada por puntos lattice (figura 1.b).

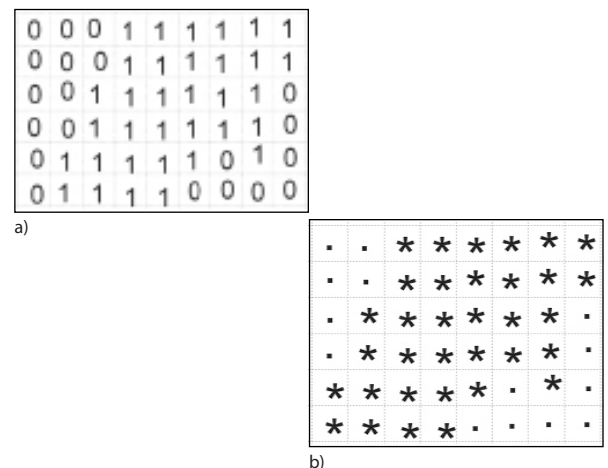


Figura 1. (a) Imagen binaria como matriz de 0's o 1's, (b) Imagen binaria en puntos lattice.

Definición 2. Una imagen digital bidimensional p es una tetrada

$$P = (Z^2, m, n, B)$$

donde

$$B \subseteq Z^2$$

con $(m,n) = (8,4)$ o $(4,8)$. Los puntos de B se llaman puntos negros, mientras que los puntos de Z^2/B se llaman puntos blancos de la imagen, constituyen el fondo de la misma. Cuando B es un conjunto finito la imagen P se denomina finita. En lugar de Z^2 , vamos a considerar un conjunto finito

$$S \subset Z^2$$

el cual contiene a todas las imágenes. En la práctica, S puede considerarse como la colección de todos los puntos de la pantalla de un monitor de tal manera que, nos referimos a la imagen

$$P = (S, m, n, B)$$

Definición 3. Dos puntos lattice

$$p, q \in Z^2$$

se dicen 8-adyacentes si son distintos, y cada coordenada de uno de ellos difiere en a lo más uno, de la respectiva coordenada del otro, es decir, para

$$p = (x_1, x_2)$$

y $q = (y_1, y_2)$ se tiene $|x_i - y_i| \leq 1$ $|x_i - y_i| = 1$, $i=1,2$.

Dos puntos lattice se llaman 4-adyacentes si ellos son 8-adyacentes y difieren en a lo más una de sus coordenadas. Para $n=4$ u 8 , un n -vecino del punto p , es un punto q que es n -adyacente a p (fig. 2).

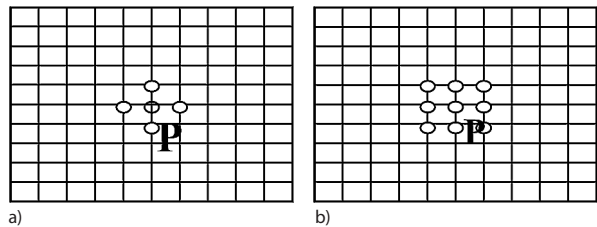


Figura 2. a) p y sus 4 vecinos; b) p y sus 8 vecinos

Definición 4. Dos puntos negros en una imagen digital, $P = (S, m, n, B)$ se denominan adyacentes si

son m -adyacentes, y dos puntos blancos o bien dos puntos blancos y uno negro se dicen adyacentes si ellos son n -adyacentes. Una imagen digital (S, m,n,B) también se llamará una (m,n) imagen digital (fig. 3)

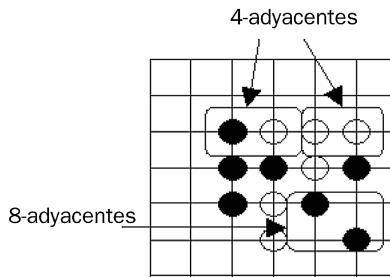


Figura 3. Adyacencia entre puntos

Como se puede apreciar en la figura 3, los puntos blancos son 4-adyacentes y los negros son 8-adyacentes, este principio se usa para el algoritmo de etiquetación de componentes que se describe a continuación:

Algoritmo de etiquetación de componentes [Rafael González⁵]

Hágase un barrido de la imagen píxel a píxel de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

Sea p el píxel en cada paso del proceso de barrido y sean r, s, t y u los vecinos superior, superior derecho, superior izquierdo e izquierdo, respectivamente. Las etiquetas asignadas son valores mayores que 1, el valor 0 representa un punto blanco y el valor 1 un punto negro.

Paso 1. Buscar un píxel p con valor 1.

Paso 2. Examinar los valores de r, s, t y u , si al menos uno de ellos tiene etiqueta:

Si la etiqueta de todos los vecinos es la misma, asignar a p dicha etiqueta.

Si existe más de una etiqueta diferente entre los vecinos de p , se elige una etiqueta de dichos vecinos y se procede a reemplazar en la imagen todas las coincidencias de dichas etiquetas por la etiqueta seleccionada.

Fin del algoritmo.

Este algoritmo se usa para etiquetar los píxeles que son 8-adyacentes (puntos negros), para etiquetar los píxeles que son 4-adyacentes se usan solamente los vecinos r y u para cumplir con dicha definición.

Después de etiquetar los componentes se procede a realizar la eliminación de los componentes que no cumplen con un tamaño definido por el usuario.

Obtención de los bordes usando principios de Topología Algebraica

El concepto clave, es el concepto de índice de un píxel [Shchepin E.⁸, Rodríguez P.⁹].

Con el fin de precisar tal concepto, supóngase que ya se tiene una imagen binaria en puntos lattice (1.b).

A cada punto lattice le asignamos un complejo cúbico bidimensional (o cuadrado) formado por

- Cuatro 0-celdas (o vértices)
- Cuatro 1-celdas (o aristas)
- Una 2-celda (el cuadrado en sí)

Este complejo cúbico bidimensional puede interpretarse como un cuadrado unitario cerrado y se llama píxel (fig. 4) cuyos lados son paralelos a los ejes coordenados, y centrado en dicho punto lattice.

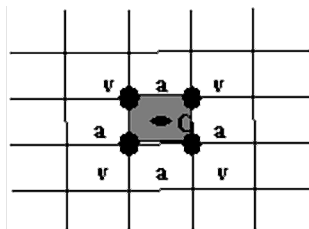


Figura 4. p con sus vértices y aristas

Definición 5. Índice del píxel p con relación al conjunto B de píxeles negros, se llama a la diferencia entre el número de vértices de p comunes a B, y el número de aristas de p comunes a B.

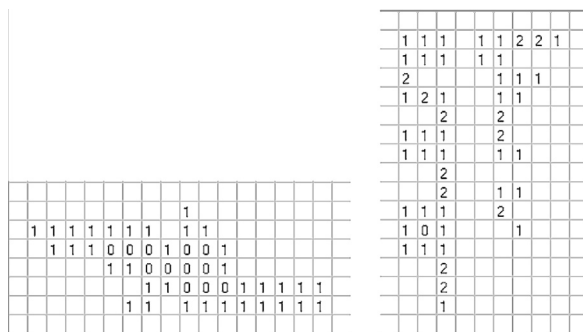
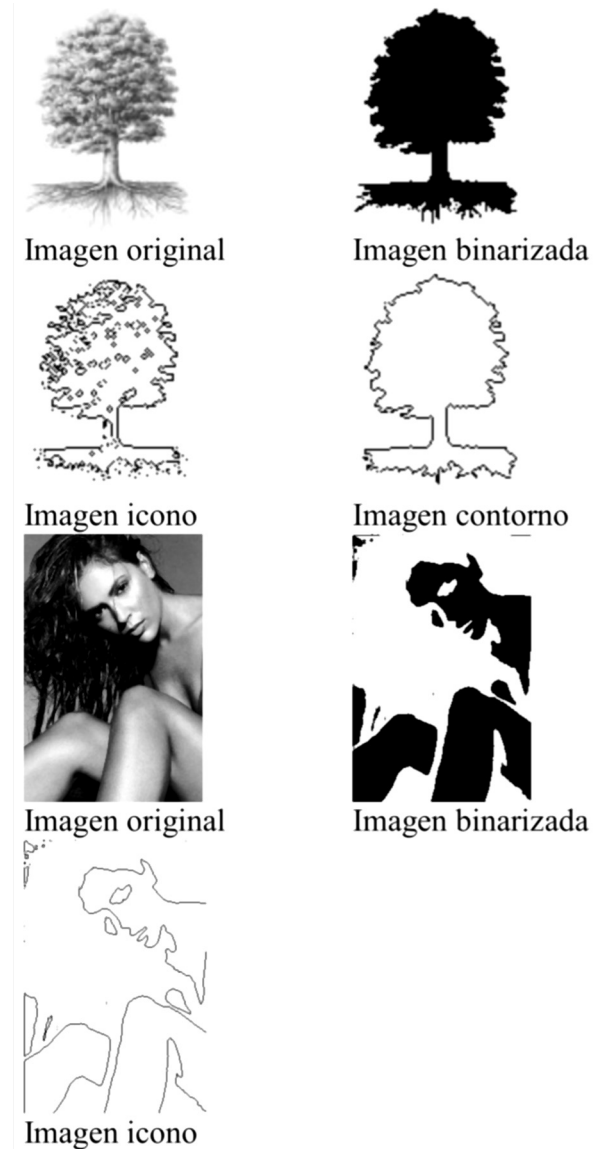


Figura 5. Índice de los píxeles en un conjunto de píxeles negros

Como se puede apreciar el conjunto de píxeles con índice 1 y 2 son los que delimitan el contorno de la imagen, los que tienen índice 0 forman el relleno de la misma, éstos son los píxeles que se eliminan en las imágenes.

Resultados

A continuación se muestran imágenes que fueron procesadas con el software desarrollado:



Conclusiones

Como puede observarse después de seguir esta metodología finalmente se pueden obtener iconos representativos de la imagen, que en cierta forma es lo que aprecia el caricaturista y es lo que plasma con el trazo de algunas líneas significativas. Sin embargo, para quien no posee esas habilidades este procedimiento aquí descrito le permitirá encontrar esos rasgos tan deseados. También puede observarse de las imágenes anteriores que existen varios niveles de procesamiento de la imagen. Por ejemplo, está el caso

del árbol, el cual lo podemos representar como un icono con rasgos representativos del mismo o bien tan sólo su borde. Esto va a depender del uso que le queramos dar al icono o al borde.

Los filtros espaciales jugaron un papel muy importante en esta metodología. Sin embargo, viendo hacia el futuro, este sistema deberá de ser más autónomo, un sistema basado en inteligencia artificial. Finalmente, a la imagen binaria se le aplican los métodos de topología digital, logrando con ello la obtención del icono o del contorno deseado.

Las imágenes con las que se trabajaron, son imágenes del mundo real. Los objetos que pueden ser eliminados pueden ser de dos tipos: hoyos dentro de las imágenes y objetos que no cumplan con un cierto tamaño establecido que generalmente el preprocesamiento no puede eliminar y que la mayoría de las veces son grupos de píxeles de tamaño pequeño. **T**

Referencias

- [1] MARGARET W. MATLIN Y HUGH J. FOLEY
1996 Sensación y Percepción, Prentice may.
- [2] RUDOLF ARNHEIN
1962 Arte y Percepción Visual, Eudeba, Buenos Aires.
- [3] E. H. GOMBRICH
1959 Arte e ilusión, Paidós.
- [4] HUMBERTO ECO
1999 La estructura ausente: Introducción a la semiótica, Edición Lumen, 5ª. Edición, España.
- [5] GONZÁLEZ C. RAFAEL, WOODS, RICHARD
Tratamiento digital de imágenes, Addison-Wesley/
Díaz de Santos
- [6] AWCOCK G. J.
Applied image processing, Editorial McGraw Hill,
106-108
- [7] ROSENFELD A., KONG T. Y.
1989 Digital Topology: Introduction and Survey, Computer Vision, Graphics and Image Processing, 48, 357-393.
- [8] SHCHEPIN E. V., NEPOMNYASHCHII G. M.
1990 On Topology Analysis of Images, Mezvuzovskii Abornik nauchinh trudo, Moscú, MIR.
- [9] RODRÍGUEZ P. MARIO, BYKOV A., ZERKALOV L.
1999 Index of a point of 3-D digital binary image and algorithm for computing its Euler characteristic, Pattern Recognition, V. 32., N.5, pp. 845-850.

* Rodolfo Martínez

** Moises Ramírez

* Investigador del CIIDIR Oaxaca, IPN

** Profesor-Investigador de la UTM

Aproximación de un Análisis del Proceso de Validación en el Modelo CMMI

Introducción

La integración del Modelo de Capacidad de Madurez* (CMMI) es un proyecto patrocinado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. El SEI (Software Engineering Institute), el gobierno y la industria de este país posteriormente se unieron para desarrollar el framework del CMMI y solucionar el problema de utilizar múltiples modelos que limitaban la habilidad de las organizaciones para enfocar sus mejoras exitosamente.

El CMMI es un modelo de procesos (no de mejora) que evalúa la madurez de una organización basándose en la capacidad de sus procesos y surge como la integración del CMM (Capability Maturity Model) v.2.0 y de la ISO 15504 Draft Standar v.1.00. Este modelo de procesos tiene dos representaciones: continua y por etapas, siendo la diferencia entre éstas la evaluación por niveles de la capacidad de procesos o de la madurez de la organización, respectivamente. Las áreas de procesos (AP) en este modelo se agrupan en cuatro categorías: La Gestión de Proyectos, Soporte, la Gestión de Procesos, y la Ingeniería.

Las AP de la Ingeniería abarcan las actividades de desarrollo y mantenimiento compartidas a través de las distintas disciplinas (p. e. Ingeniería de Sistemas e Ingeniería de Software). Las seis áreas de procesos de la Ingeniería tienen interrelaciones inherentes que son el resultado del uso de un proceso de desarrollo de productos en vez de procesos en disciplinas específicas tales como la Ingeniería de Software o la Ingeniería de Sistemas. Las áreas de procesos de la Ingeniería según el CMMI son:

- Desarrollo de Requisitos
- Gestión de Requisitos
- Solución Técnica
- Integración del Producto
- Verificación
- Validación

El proceso de validación en el CMMI, efectúa «validaciones» incrementales de los productos contra las necesidades de los clientes. Este proceso puede realizarse en el ambiente operacional o en una simulación del mismo. La coordinación con el cliente en los requisitos de la validación es uno de los elementos esenciales en esta área de proceso. La validación confirma que el producto, de la manera prevista, desempeñará el uso previsto, es decir que "se construya lo correcto". Si bien a primera vista la validación y la verificación aparentan ser muy similares en el CMMI, en una inspección más cercana se observa como cada uno de estos procesos apuntan a distintos aspectos.

¿Validación y Verificación?

La complejidad de los sistemas de software de hoy no sólo exige un método estructurado para el desarrollo, sino también procesos de verificación y validación (V & V) que se aseguren tanto de que el producto correcto sea construido como de que sea construido correctamente¹. Un proceso de V & V es especialmente crítico para sistemas de altas consecuencias en los cuales una falla en el software puede resultar en la pérdida de la vida y para los sistemas –como los misiles- donde los testing de vida no son factibles.

Los dos términos -verificación y validación- usualmente son usados en conjunción para describir un solo conjunto de actividades. Los términos por sí mismos, sin embargo, implican diferentes conjuntos [1]:

- La verificación se refiere al proceso de examinar cada fase del desarrollo para asegurar que la salida de una determinada fase satisfaga todos los requisitos pertinentes de la fase previa, sea internamente aceptable, y pueda soportar el esfuerzo de desarrollo en la siguiente fase.

¹ Logrando las necesidades de la V & V para un proyecto de Software

- La validación, por otro lado, es una actividad que concierne primordialmente al testing del software. Durante la validación se ejecuta el sistema y se comparan los resultados del test con los requisitos del cliente.

La validación en CMMI asegura que el producto, de la manera prevista, desempeñe su uso previsto. En otras palabras se cerciora que «se construya lo correcto». El enfoque de este proceso incluye la validación de productos, componentes del producto, productos intermedios de trabajo seleccionados, y procesos. Los problemas descubiertos durante la validación son usualmente resueltos en las áreas de proceso de Desarrollo de Requisitos y Solución Técnica [2].

La validación y la verificación son procesos similares, pero ambos apuntan a distintas cuestiones. La validación demuestra que el producto, como fue previsto (o como será previsto en un futuro), desempeñara su uso planeado, mientras que la verificación se encarga que el producto refleje los requisitos especificados. Es decir, la verificación se asegura de que "se construya correctamente", mientras que, la validación se asegura de que "se construya lo correcto". Existen diversas maneras de realizar la validación, las más comunes son [3]:

- Inspección: Se centra en limitaciones particulares del cliente identificadas en una reunión (p .e. tiempo de entrega). "Técnica muy efectiva para descubrir errores, no para su corrección" [4].
- Demostración: Tener al cliente o a un representante durante el uso del producto para asegurarle que se conocen las limitaciones mínimas (es decir, utilidad). También puede ser utilizada para realizar algunas pruebas de aceptación en donde el producto está funcionando en un ambiente previsto contra algún laboratorio de pruebas o desarrollo.
- Análisis: Utilizar una cierta forma de análisis para validar que el producto se realizará según lo necesitado.
- Testing: El sistema es ejecutado con un test de datos y su comportamiento operacional es observado.

- Datos previos: Cuando un componente que era utilizado se ha validado ya para un proyecto anterior que tenía limitaciones similares.
- Dejar la validación hasta el final del proyecto aumenta seriamente el riesgo del fracaso. El emplear una validación temprana en el proyecto puede reducir ese riesgo. Esta validación revela:
- Aclaraciones. Quizás el propósito más importante de la validación temprana es clarificar el significado verdadero de los requisitos. Sin embargo, los requisitos con más riesgo son subjetivos. La validación temprana puede conseguir una respuesta a las varias interpretaciones y proporcionar algunas más específicas.
- Drivers. Algunos requisitos son más críticos para el cliente que otros. Algunos tienen mayor impacto en el costo o el diseño en el producto. Con la validación temprana se pueden descubrir las prioridades de los clientes y relacionarlas con el impacto del desarrollo para identificar los problemas serios.
- Adiciones. Se puede utilizar la validación temprana para descubrir y coordinar nuevos requisitos durante el programa. Otro uso es coordinar requisitos derivados con el cliente. En este caso, la necesidad es conducida a menudo por la carencia del conocimiento de los clientes de las tecnologías que son aplicadas y de su impacto en el uso del producto.
- Expectativas Ocultas. De las discusiones con el cliente pueden revelarse expectativas o asunciones sin especificar sobre el diseño.

La Validación en el CMMI

Las actividades de la validación pueden aplicarse a todos los aspectos del producto en cualquiera de sus ambientes previstos, tales como operación, entrenamiento, manufactura, mantenimiento y servicios de soporte. Los métodos empleados para realizar la validación pueden aplicarse a los productos de trabajo tan bien como a los componentes o al producto en sí. Los productos de trabajo (p. e. requisitos, diseños, prototipos) deben seleccionarse tomando en cuenta cuáles de ellos serán los mejores "pronósticos", de qué tan eficientemente satisfacerán las necesidades del usuario, ya sea el producto o los componentes del mismo.

El ambiente de la validación debe representar el ambiente previsto para el producto y para los componentes de este, con la misma eficiencia que al representar el ambiente previsto compatible para las actividades de la validación con productos de trabajo. Para CMMI la validación demuestra que el producto, como fue previsto, cumplirá con el uso planeado; mientras que la verificación se enfoca a que el producto de trabajo refleje apropiadamente los requisitos especificados. Las actividades de la validación usan aproximaciones similares a la verificación (p. e. test, análisis, inspección, demostración, o simulación). A menudo, los usuarios finales están envueltos en la validación.

En donde sea posible, la validación debe realizarse usando los componentes o el producto en sí operando en el ambiente previsto. El ambiente entero puede usarse o solo una parte de este. De cualquier modo, problemas en la validación pueden detectarse tempranamente durante el proyecto usando productos de trabajo. Cuando se identifican estos problemas, estos son referenciados a los procesos asociados con las áreas de proceso de Desarrollo de Requisitos, Solución Técnica, o Monitoreo y Control de Proyectos para su solución.

La Figura 1 muestra las prácticas específicas para el proceso de validación. La práctica específica de Selección de Productos para la validación permite la identificación de los productos o de los componentes del producto a ser validados y los métodos a usarse para ejecutar la validación. El Establecer el Ambiente de la validación permite determinar el ambiente que será usado para llevar a cabo la validación. El Establecimiento de los Procedimientos y Criterios de la validación permiten el desarrollo de procedimientos y criterios que estén alineados con las características de los productos seleccionados, las limitaciones del cliente en la validación, métodos, y el ambiente de la validación. La práctica de Efectuar la validación permite la ejecución de la misma de acuerdo con los métodos, procedimientos, y criterios.

Las prácticas específicas que resumen la estandarización del proceso se muestran en la Tabla 1. Cabe mencionar que en este artículo se omiten los detalles de las prácticas genéricas del proceso, puesto que la institucionalización de un proceso de mejora (a través de los niveles de capacidad o madurez del CMMI) se da a través de un proceso ya estandarizado por las prácticas específicas de esta Tabla.

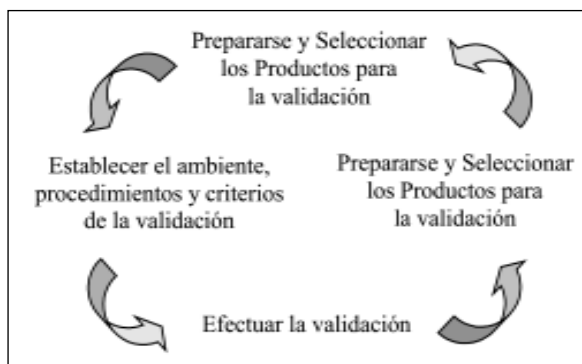


Figura 1. El papel de la validación en el CMMI.

ME 1 Prepararse para la validación
PE 1.1 Seleccionar productos
PE 1.2 Establecer el ambiente
PE 1.3 Establecer procedimientos y criterios
ME 2 Validar productos o componentes
PE 2.1 Efectuar la validación
PE 2.2 Analizar los resultados de la validación

TABLA No1. PRÁCTICAS ESPECÍFICAS DE LA VALIDACIÓN

¿Un Modelo Eficiente?

Si la validación está definida en términos muy claros y existe la posibilidad de usar un modelo como CMMI ¿porqué las organizaciones no toman en cuenta estas recomendaciones? Existen muchas empresas que siguen llegando a los mismos viejos cuestionamientos: ¿Por qué nos preocupamos por la validación justo cuando el producto fue entregado?, ¿La validación no es un problema del cliente?, ¿Cómo se relaciona la validación con la verificación si son procesos idénticos?, ¿Quién debe llevar a cabo estas actividades y cuando?, ¿Qué pasa sino se hacen ambas, validación y verificación?

Gary Natwick y Jim Cocci de la Corporación Harris, División de Sistemas de Comunicación del Gobierno Norteamericano, sugieren la utilización del CMMI en la realización de procesos tales como la verificación y la validación, y abogan por el uso simultáneo, nunca una verificación sin validación, que evitaría el incurrir en pérdida de tiempo, dinero, energía, y recursos.

Apuntan hacia la falta de cultura dentro de las organizaciones para tratar de adoptar los modelos CMMI y aseguran haber mejorado sus procesos de validación y verificación

gracias a la adopción de dicho modelo. Cabe mencionar que Harris promedia un ingreso anual de \$1.1B en ventas, cuenta con 6200 empleados, utiliza los estándares de la ISO 9001 y es una empresa de Nivel 4 de CMMI que se dedica al desarrollo de Sistemas de Comunicación Espacial y Terrestre [5].

Por otro lado, cuatro países en el mundo usan el CMMI extensamente - EU, Japón, India y Australia. Krishnan Puthucode, Director del Centro de Calidad del Software (SQC) dice: "En los EU cerca de 20 valoraciones CMMI han sido hechas por el Departamento de Defensa y las compañías de Software. El Departamento de Defensa en Australia cree también tener un número similar de valoraciones en niveles 2 y 3 del CMMI. Mientras que en Japón, las manufactureras electrónicas como NEC, Toshiba, Sharp, Sony y otras están usando CMMI".

De acuerdo con Puthcode, las compañías ahora pueden escoger sus "áreas causantes de dolor" e implementar el modelo sólo para esas áreas mejorando y compensando en conformidad. Una de las mayores ventajas de usar CMMI, según Puthcode, es el énfasis que hace el modelo en los requisitos de ingeniería y validación. Existen numerosos cambios en CMMI sobre el SW-CMM (su antecesor). Algunos de los más significativos están en las áreas de proceso de la Ingeniería (procesos mencionados al inicio de este artículo). Los beneficios de esta área de procesos se encuentran bien cuantificados en el caso de L&T [6] - después de usar CMMI la compañía pudo reducir su rango de defectos a 0.7 defectos por 1.000 líneas de código en contra de 6 defectos por 1.000 líneas de código antes del CMMI. L&T tiene ahora la capacidad de coger el 70% de los defectos durante la etapa de inspección del producto y otro 30% durante el proceso de testing, por medio de esto reduce el ciclo de diseño de producto a la mitad.²

Por último, el caso de Northrop Grumman [7] es un claro identificador de beneficios potenciales de aplicar el CMMI al proceso de validación. Identifican las siguientes lecciones aprendidas derivadas de su experiencia:

- Si la validación ocurre en el «ambiente previsto», entonces la validación debe ocurrir correctamente en fases posteriores del proyecto.
- Por lo tanto, los proyectos deben completar al menos un ciclo de vida de desarrollo para un ejercicio completo de la validación.
- En contratos con el gobierno, la validación final a menudo es efectuada no por el contratista del desarrollo sino por un contratista independiente de verificación y validación (IV & V).
- Esto compromete la habilidad de un proyecto a "completar" el proceso de validación.

Sin embargo, cabe mencionar que Dennis Liscomb³ hace una interesante observación respecto al modelo. Considera que a pesar de que el CMMI esta siendo usado extensamente en su versión 1.1 todavía tiene sentido hacerse la pregunta ¿CMMI define actualmente la madurez de la Ingeniería de Requisitos (RE) en la forma en que debe ser definida por los estándares y prácticas de la industria? Su respuesta es "No", basada en la terminología de la RE y en el orden típico de la actividad de RE. Con respecto a la terminología, hace notar que el CMMI trata a los componentes estándar de la RE (Gestión, Obtención, Análisis, Especificación, y Validación) de forma distinta a lo usualmente encontrado en la literatura de RE. Por ejemplo, la gestión de requisitos (RQM) es definida como un área de proceso aparte, pero la obtención, análisis, especificación, y validación se encuentran todas juntas en un área de procesos denominada Desarrollo de Requisitos (RD). No existe ninguna documentación del SEI describiendo su taxonomía racional, como lo hace SWEBOOK. Parte de la respuesta se encuentra en el hecho de que el área de procesos RD en el CMMI fue separada del área de procesos de Ingeniería del Producto Software en el CMM. Esta diferencia en terminología es más que académica. Al colocar la RQM y RD no sólo en áreas de procesos separadas sino también en niveles de madurez distintos, existe una dicotomía artificial creada entre los componentes de la RE.

² Cifras del caso de estudio de la compañía Hindú Embedded Systems & Software (EmSys), una unidad de la División Eléctrica-Electrónica de L&T, que se ha convertido en la primer compañía de sistemas en lograr beneficios al usar todos los componentes del Nivel 5 de CMMI bajo la gestión de SQC.

³ Dennis Liscomb es un empleado de la Corporación de Ciencias Computacionales (CSC), a través de la adquisición de DynCorp. En DynCorp, se desempeñó como manager de control de calidad para el departamento de Tecnología de la Información.

La gestión de requisitos, obtención, análisis, especificación y validación son categorías o una taxonomía de las actividades de RE, se podría argumentar, mientras que al CMMI le concierne describir las áreas de proceso relacionadas con la RE. Sin embargo, estas categorías pueden ser vistas como actividades en el proceso de RE. De acuerdo con Linda Macaulay,

En términos generales, el proceso de RE puede pensarse como unas series de actividades que consisten en la articulación del concepto inicial, análisis del problema, factibilidad y selección de opciones, análisis y modelado, y documentación de los requisitos. [8]

Por lo que las recomendaciones de Liscomb, al adoptar el CMMI para procesos como la validación, se enfocan en trabajar cercanamente con la IEEE para asegurar que sus estándares y productos de trabajo, p. e., SWEBOK y CMMI, permanezcan en sincronización con respecto a la terminología y procesos [9]. Es decir, que el CMMI defina de la mejor manera la madurez de la actividad de RE, p. e. usando términos y criterios de madurez que la industria pueda consentir, y poner la RE en los niveles apropiados de madurez.

Conclusiones


En la actualidad el número de compañías que realizan la transición de sus procesos al CMMI crece considerablemente, el objetivo -lograr la mejora de sus áreas de procesos identificadas como «problemáticas» y por consiguiente mejorar la calidad del producto final. Actualmente, la información que demuestre concretamente lo inefectivo de CMMI es prácticamente nula dados los beneficios concretos que han obtenido las organizaciones de nivel 3 o más alto que utilizan los componentes del modelo. Una observación muy interesante es que a pesar de que existen críticas en cuanto a la ambigüedad de la terminología empleada por CMMI en actividades relacionadas con la Ingeniería de Requisitos particularmente, estas no influyen en las capacidades del modelo pero sí sugieren la sincronización de la terminología y de los procesos con los estándares.

Como resultado de este análisis es conveniente evaluar los resultados de aplicar la metodología de la I²V² (independent integrated verification and validation) con el CMMI.

Es bien sabido que la IV & V (independent verification and validation) y la V & V tienen muchas cosas en común, pero mientras la V & V es generalmente realizada por un grupo alineado cercanamente con el equipo de desarrollo, la IV & V es conducida por un grupo que es completamente independiente en el caso del CMMI. Sin embargo, la provisión de este servicio presenta algunos problemas potenciales: el énfasis en la independencia puede resultar en una relación improductiva y crear adversión entre el contratista de la IV & V y el contratista del desarrollo, los análisis de la IV & V pueden estar fuera de sincronización con las revisiones internas del desarrollador, creando una revisión separada y dando entrada a la reutilización de procesos que termina impactando al calendario del desarrollo, además que los esfuerzos de la IV & V tradicionalmente no están integrados con las metas de mejora de los procesos.

Por último, personalmente propongo el uso de la I²V² para eliminar el impacto en el calendario, alentar la colaboración entre el equipo de validación y el desarrollador, integrar la validación directamente dentro de los procesos del desarrollador y dentro de los programas de mejora de procesos, reducir el escape de defectos, y eliminar conflictos financieros ocultos en la IV & V. Sin embargo, esto da pauta para el análisis profundo de la I²V² implicada en el CMMI.

Referencias

- [1] ARTHUR, JAMES D., GRÖNER MARKUS K. (VIRGINIA TECH) & HAYHURST, KELLY J., HOLLOWAY, C. MICHAEL.  "Evaluating the Effectiveness of Independent Verification and Validation". NASA Langley Research Center. IEEE. 2000
- [2] CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION (CMMISM), VERSION 1.1. 2002 Technical Report. CMU/SEI-2002-TR-028. Carnegie Mellon. Software Engineering Institute. August.
- [3] PROCEDIMIENTOS DEL SOFTWARE PRODUCTIVITY CONSORCIUM NFP, INC. 2003 Consortium's Verification and Validation Website.
- [4] SOMERVILLE, IAN. 2000 Software Engineering. Chapter 19. Ed. Addison Wesley. 6a Edition.
- [5] NATWICK, GARY & COCCI, JIM.

- 2003 "Understanding the CMMI Validation Process Area".
CMMI Technology Conference & User Group 2003.
17 – 20 Nov.
- [6] KURIAN, VINSON.
The Hindu Business Line: "SQC eager to do business in Kerala". May, 2003.
- [7] 2002 NORTHROP GRUMMAN IT / DES APPRAISAL INTEGRATED SYSTEM
DIAGNOSTICS INCORPORATED.
2003 Presentation to the SEI. January 23. Joseph Morin
–ISD Inc. Craig Hollenbach –Northrop Grumman
IT.
- [8] MACAULAY, LINDA.
1995 "Requirements for Requirements Engineering Techniques". Proc. Of Second International Conference
on Requirements Engineering. York, UK,. New York:
IEEE Computer Society Press, April 1996: 158.
- [9] LISCOMB, DENNIS.
2003 "Requirements Engineering Maturity in the CMMI".
Computer Sciences Corp. CROSSTALK The Journal
of Defense Software Engineering. December.

Computación en México: acepciones y desviaciones

Resumen

Hacia finales de la primera mitad del siglo XX nació la computación, y solamente una década después hizo su aparición la primera computadora en México, para ser precisos en el año 1958, esta computadora fue la IBM 650 del Centro de Cálculo Electrónico de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Desde entonces, su auge ha sido exponencial y se ha mantenido en constante crecimiento.

Este artículo presenta algunas de las acepciones más comunes del concepto de computación, a la vez que presenta y describe los perfiles profesionales oficiales que existen en México, así como también las áreas de conocimiento que los componen con la finalidad de establecer un marco de referencia respecto a lo que se debería entender como computación.

1. Introducción

En este trabajo se presenta un panorama actual del estado de la computación profesional en México. El concepto de computación es ampliamente utilizado y en muchas ocasiones poco comprendido en su esencia. En el artículo se presentan y justifican algunos elementos para tener una mejor comprensión del concepto [1], [2] y [3].

La idea de escribir el artículo surge a partir de las dudas expresadas por alumnos del nivel medio superior que, estando a punto de tomar una de las decisiones más importantes de su vida en cuanto qué perfil profesional elegir respecto a la amplia gama de posibilidades para seleccionar una carrera con tintes computacionales, se encuentran ante el enigma de identificar las diferencias y elementos que los ayuden a inclinarse por una u otra opción.

El artículo presenta una investigación que condensa los perfiles profesionales oficiales del área de la computación en México, así mismo, presenta sus características académicas con la finalidad de que los estudiantes cuenten con los elementos que, en función de sus preferencias, les ayuden a discernir el perfil profesional por el que optarán.

2. La computación y sus acepciones

El concepto de computación es tan amplio y algunas veces tan complicado, que en la mayoría de las ocasiones se tiende a tomar el concepto más simple: como operador de una computadora. Un operador de una computadora es una persona que tiene un manejo más o menos razonable del sistema operativo, y de algunos otros programas que le permiten llevar a cabo labores específicas como la edición de documentos, utilizar una hoja de cálculo electrónica, generar presentaciones, construir páginas web, etc. Sin embargo, uno de los aspectos que vale la pena analizar con más detenimiento es el concepto de computación en sí mismo, esto es ¿Qué debemos entender por computación desde el punto de vista profesional?

Según el diccionario [1], una disciplina es una ciencia, técnica o arte que trata acerca de un tema específico. En este sentido, la computación es una disciplina, y en cierto sentido se podría considerar también una ciencia, ya que es un conjunto sistemático de conocimientos que constituyen una especialización del saber humano, aunque se podría debatir ampliamente en ese sentido, ya que en muchos aspectos, la computación no tiene determinadas sus ecuaciones de estado, y muchos de los procesos involucrados requieren de una labor empírica [2] al grado de que hasta hoy no es

posible determinar con exactitud el tiempo de desarrollo de un sistema por ejemplo, razón por la cual no podría considerarse una ciencia, o al menos no una ciencia completa, en lo particular, mi preferencia es pensar que la computación es una ciencia joven.

Ahora bien, la computación podría también definirse como el conjunto de conocimientos y técnicas que permiten hacer uso de las computadoras. Por otro lado, la informática sería el conjunto de conocimientos científicos y técnicos que se ocupan del tratamiento de la información a través de las computadoras [1].

En México se tienen una muy amplia diversidad de carreras con tintes computacionales, por mencionar sólo algunas podemos citar:

- Sistemas computacionales.
- Informática.
- Ingeniería en Computación.
- Ciencias de la Computación.

Es en este punto en donde vale la pena reflexionar y plantearse algunas preguntas ¿Son todas iguales? Si los son ¿Para qué entonces se tienen diferentes nombres? Si no son iguales ¿Cuál es la diferencia de cada una de ellas? ¿Puede haber otras? ¿Cuáles podrían ser? entre otras muchas preguntas. La importancia de este tipo de preguntas radica no sólo en un contexto de debate, sino en la toma de decisiones al momento de elegir una carrera profesional relacionada a la computación.

En concepto de computación tiene que ver también indudablemente con los vocablos, así por ejemplo, en los Estados Unidos de Norteamérica, el término general que se usa académicamente es "Computer Science", mientras que en Francia, por mencionar sólo dos ejemplos, es "informatique".

Ahora bien, en un reporte [3] de una de las asociaciones internacionales de más renombrado prestigio en computación (ACM), se proporciona la siguiente definición de la computación como disciplina, la cual es, desde mi punto de vista, la más acertada del concepto formal de computación:

"La disciplina de la computación es el estudio sistemático de procesos algorítmicos que describen y transforman información: su teoría, análisis, diseño,

eficiencia, instrumentación y aplicación. La pregunta sobre la que se funda toda la computación es ¿Qué puede automatizarse (eficientemente)?"

En ese mismo reporte, la computación se divide en las siguientes disciplinas:

- Algoritmos y Estructuras de Datos
- Lenguajes de Programación
- Arquitectura de computadoras
- Computación Numérica y Simbólica
- Sistemas Operativos
- Metodología e Ingeniería de Software
- Sistemas de Bases de Datos y de Recuperación de Información
- Inteligencia Artificial y Robótica
- Interacción Humano Computadora

Esta definición, junto con las disciplinas que determina el reporte citado, siguen teniendo validez y, aunque muchas de ellas se han separado, subdividido o especificado más, en términos generales puede considerarse que un perfil profesional de computación debería abarcarlas dentro de su matrícula curricular.

Ahora bien, según la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI), en México se encuentra definidos y formalizados, los siguientes perfiles profesionales [4]:

Licenciatura en Informática

Se refiere a un profesional con la misión de detectar y satisfacer las necesidades organizacionales relativas al uso y empleo de la información, el cual será capaz de recabar y organizar los datos y procesos necesarios para el buen funcionamiento de la organización y el cumplimiento de sus objetivos. El resultado final será la creación, administración o mantenimiento de servicios y sistemas de tratamiento de información integrados y eficientes.

Éste es un perfil de tipo eminentemente profesional, aunque no excluye la conveniencia de que se prosigan estudios de postgrado, tanto en las ciencias y tecnologías de tratamiento de la información como en las áreas beneficiarias de sus aportaciones.

El profesional de esta área tendrá una preparación rigurosa en la teoría, práctica y metodología computacionales, y un entendimiento actualizado de

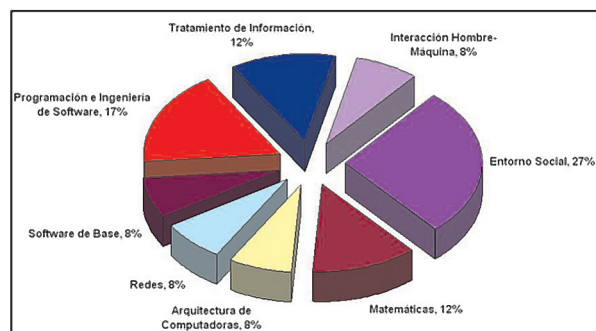


Figura 1. Distribución de las áreas de conocimiento para la Licenciatura en Informática.

la tecnología computacional que combinará con el conocimiento de la estructura y operación de la empresa, la industria o la institución en la que preste sus servicios, ya que deberá contar con disposición y capacidades para trabajo y diálogo en forma interdisciplinaria y grupal.

Licenciatura en Sistemas Computacionales

Indica un profesional capaz de analizar situaciones, entornos y problemas propios de ser tratados mediante sistemas computacionales, para ofrecer soluciones completas, resultantes de la creación, adecuación, integración o selección de productos y servicios computacionales.

El profesional de esta área deberá tener una sólida formación en técnicas de análisis y diseño de sistemas de información y en la configuración de ambientes de servicios de cómputo y redes, así como dominio de herramientas de programación e ingeniería de software, con el fin de construir programas y sistemas de aplicación con características de productos terminados y competitivos. Se trata también

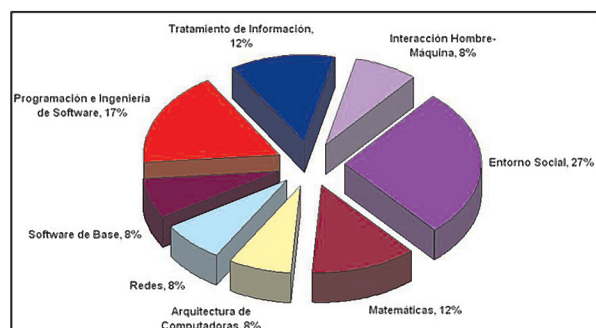


Figura 2. Distribución de las áreas de conocimiento para la Licenciatura en Sistemas Computacionales.

de un perfil de orientación profesional, con amplias posibilidades de continuación en niveles de especialización y postgrado.

Licenciatura en Ciencias de la Computación

Nombra a un profesional dedicado al estudio y desarrollo de las ciencias computacionales, que derive en elementos para la concepción y creación de ambientes, facilidades y aplicaciones innovativas de la computación dentro de entornos diversos con múltiples demandas a satisfacer.

Profundizando en los fundamentos de la construcción de software de base y de aplicaciones, el profesional de esta área mantendrá un estudio riguroso en los principios que caracterizan a las ciencias formales y estará preparado para elaborar teórica y prácticamente modelos de realidades complejas, cuidando su consistencia, eficiencia y rendimiento.

Este es un perfil de corte académico que, sin excluir extensas posibilidades de desempeño profesional en la industria, deriva naturalmente hacia estudios de postgrado.

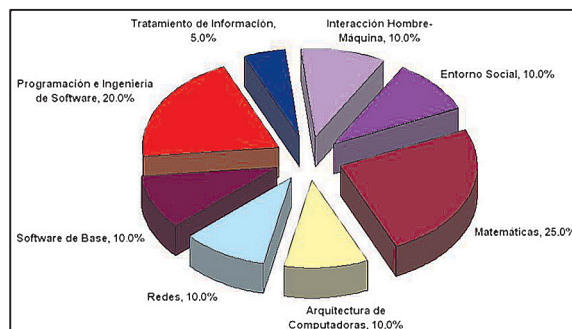


Figura 3. Distribución de las áreas de conocimiento para la Licenciatura en Ciencias de la Computación.

Se refiere a un profesional con la misión de construir, configurar, evaluar y seleccionar obras y entornos de servicios computacionales y de telecomunicaciones. Será capaz de encontrar soluciones innovativas proponiendo metodologías, técnicas y herramientas que puedan constituirse en aportes a la tecnología nacional.

Tendrá un manejo fluido de los principios teóricos y de los aspectos prácticos y metodológicos que sustentan el diseño y desarrollo de sistemas complejos, especificación de arquitecturas de hardware y configuración

de redes de cómputo y teleproceso.

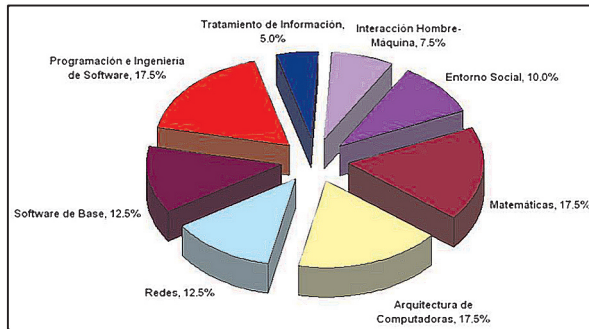


Figura 4. Distribución de las áreas de conocimiento para Ingeniería en Computación.

Este es un perfil de tipo profesional que, mediante especializaciones o postgrado, puede reafirmar su orientación o bien derivar hacia una orientación de tipo académico en computación, o hacia las redes y las telecomunicaciones.

La distribución de las áreas de conocimiento en cada uno de los perfiles profesionales, se presentan en las Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3 y Fig. 4. Los datos utilizados para la generación de las gráficas fueron obtenidos de [4].

Las gráficas muestran el nivel de importancia que cada uno de los perfiles profesionales oficiales en México proporciona a cada una de las áreas de conocimiento identificadas. La descripción de dichas áreas se proporciona a continuación y, basándose en la descripción de las mismas y en su nivel de importancia respecto al perfil profesional, los egresados del nivel medio superior podrían tener un elemento adicional de juicio para la elección de su profesión en función de sus habilidades, gustos y preferencias que, como se planteó inicialmente, es uno de los objetivos que se pretendió cubrir con la redacción de este artículo.

La descripción de las áreas de conocimiento se define en [4] de la siguiente manera:

Entorno Social

Comprende conocimientos, normas, experiencias y motivaciones que hacen posible la buena integración de las unidades de informática y su personal en las organizaciones y en la sociedad en general. Se incluyen tópicos de administración, economía, contabilidad, derecho, sociología y psicología.

Matemáticas

Las matemáticas brindan una excelente e imprescindible base de tipo formativo para el desarrollo de habilidades de abs

tracción y la expresión de formalismos, además de proporcionar conocimientos específicos fundamentales para la informática y la computación.

Arquitectura de Computadoras

Estudio de la teoría, técnicas, tecnologías y métodos para comprender el funcionamiento de los sistemas digitales y las computadoras, así como de los principios físicos que los sustentan, con el objeto de formular algunas de sus especificaciones y saber integrar equipos diversos para fines particulares.

Redes

Estudio de la fusión de los dominios tradicionalmente considerados como hardware y software, y formas de distribuir y compartir recursos computacionales, procesos e información.

Software de Base

Estudio, definición y construcción de las piezas de software que hacen posible el funcionamiento de las computadoras en diferentes niveles operativos. Por su importancia formativa y metodológica, esta área de conocimiento resulta fundamental para los desarrollos de la industria de los programas para computadoras.

Programación e Ingeniería de Software

Cuerpo de conocimientos teóricos y prácticos, y conjunto de metodologías para la buena construcción de programas y sistemas de software, considerando su análisis y diseño, confiabilidad, funcionalidad, costo, seguridad, facilidades de mantenimiento, calidad y otros aspectos relacionados.

Tratamiento de Información

Área de conocimientos en la cual se conjuga una multiplicidad de tópicos computacionales de teoría, técnica y metodología, requeridos para la construcción de una amplia gama de soluciones de información, imprescindibles para el adecuado funcionamiento de todo tipo de organizaciones.

Interacción Hombre-Máquina

Estudio de los dominios de aplicación conducentes a lograr formas superiores de expresión e interacción entre el hombre y la computadora, con el fin de buscar mejores y novedosas maneras de integración de la tecnología en la sociedad.

Siguiendo la idea adecuadamente planteada en [2], es muy importante mencionar que se deben impartir a nivel licenciatura, las bases teóricas de la computación como son las matemáticas, la física, la electrónica, la probabilidad y estadística, el análisis numérico, la teoría de autómatas, la

teoría de lenguajes formales, así como también las bases de la profesión como lo son las técnicas y los lenguajes de programación, los sistemas operativos, la arquitectura de computadoras, las bases de datos, los sistemas de información, el análisis y diseño de sistemas de información, las redes de computadoras, la computación distribuida, las telecomunicaciones, etcétera.

Aunado a lo anterior, también se considera pertinente, hacia finales de la formación profesional, proporcionar al alumno algunos tópicos y herramientas que amplíen su espectro de trabajo, elementos de amplio uso y difusión para que el egresado de alguno de los perfiles profesionales de la computación, se incorpore de manera casi inmediata a la industria del cómputo.

Por otro lado, vale la pena mencionar que existen también otras "variantes" a las cuales se les puede atribuir algún tipo de tendencia específica, así por ejemplo, se encuentran otro tipo de nombres para las carreras profesionales como por ejemplo: computación administrativa, la cual dejaría entrever que en este perfil se tienen tintes administrativos que se valen de la computadora como herramienta para llevarlos a un mejor fin. Mi punto de vista aquí es que estas variantes corresponden más bien a un estatus de imagen, esto es, computación es desde hace algunos años, algo que atrae, que se considera de moda, que asegura el empleo, entonces ¿Porqué no utilizarlo para atraer a la gente?

Según [5], al momento de escribir este texto, existen en México 697 carreras a nivel licenciatura, y otros tantos planes de estudio relacionados a la computación. La variedad es amplia aunque quizá su perfil no lo sea tanto, de tal manera que por mencionar sólo algunas podemos citar:

- Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos.
- Ingeniería en Ciencias Computacionales.
- Ingeniería en Informática Corporativa.
- Licenciatura en Informática Administrativa.
- Licenciatura en Ciencias Computacionales Administrativas.
- Licenciatura en Ciencias de la Informática.
- Licenciatura en Sistemas de Computación Administrativa.
- Ingeniería en Tecnología de la Informática y la Computación.
- Licenciatura en Sistemas Computarizados e Informática.
- Licenciatura en Sistemas Informáticos.

En el argot popular es común decir que en la variedad está el gusto, aunque mi opinión es que la variedad no debería implicar exceso. Considero que muchas de las carreras anteriormente mencionadas, podrían caer dentro de alguno de los perfiles profesionales propuestos por la ANIEI, ya que la variedad está más en el nombre que en el contenido, la variedad en el nombre puede tener más bien, desde mi punto de vista, fines de mercadotecnia dentro de lo que se ha vuelto «el negocio de la educación en México», al grado de que en la actualidad es posible encontrar instituciones que ostentan la categoría de universidad, cuando esto último implica la consideración de muchos aspectos, sin embargo esto es un tema que en sí mismo puede abarcar todo un texto, algunos de los cuales se mencionan en la siguiente sección.

Sin embargo y dentro de este mismo contexto, considero bueno y hasta necesario determinar una especialización dentro del amplio espectro de la computación, pero caer en juegos de palabras y en variaciones menores es un engaño; así por ejemplo, una ingeniería en computación podría tener un perfil orientado hacia las redes de computadoras, pero el título de la profesión no debería desviarse de lo que es: ingeniería en computación. En todo caso, si lo que se desea es una especie de abolengo en el título, bien podría decirse "Ingeniería en Computación con especialidad en redes".

Por último, es también muy frecuente encontrar el innecesario debate respecto hacia qué es mejor: la licenciatura o la ingeniería. En este sentido considero que ninguna es mejor que otra, ya que ambas se refieren a un nivel de especialización profesional, es decir, el grado o nivel oficial en México para la conclusión satisfactoria de los estudios profesionales es el de licenciatura, por lo que en principio, el ser licenciado o ingeniero no marca la diferencia, la diferencia está más bien en las condiciones de término de la profesión, de las habilidades y capacidades individuales, del esfuerzo y, en último grado, del perfil profesional elegido.

3. El negocio de la enseñanza de la computación

Al momento de escribir este artículo, existen en México más de 1,100 instituciones privadas de educación superior y de ellas, sólo 74 han comprobado su calidad académica [6].

La gama de carreras que ofrecen algunas universidades, en particular aquellas de carácter particular referente al «tipo» y «variedad» de carreras relacionadas a la computación, hace pensar en la consideración referente a saber de dónde van a sacar a los profesores adecuados para su oferta profesional.

Philip G. Altbach investigador y director general del Centro para la Educación Superior en Boston College menciona algunas características para identificar a las pseudo universidades [6]:

- Estas instituciones no cumplen con la descripción de universidades; lo que hacen es ofrecer capacitación especializada en una variedad de áreas que tienen gran demanda.
- En su mayoría son entidades en busca de ganancias, cuyo interés es ganar dinero para dueños o socios.
- Son instituciones altamente especializadas: no ofrecen programas que incluyan un amplio marco de temas, sino que se concentran en campos precisos dirigidos por el mercado.
- Las áreas elegidas son aquellas en las que es posible ofrecer una enseñanza a bajo costo sin necesidad de un costoso equipo de laboratorio.
- Si la demanda disminuye en un área, rápidamente es substituida por otra.
- Los instructores no cuentan con libertad académica en el sentido tradicional del término, ya que estos son contratados para enseñar un contenido específico y no se les permite dedicarse a nada más.
- Las pseudo universidades no tienen ningún interés en la investigación. De hecho la investigación podría distraer la misión de la institución de obtener ganancias.
- En el sentido más amplio, estas instituciones no tienen ningún compromiso con el interés público o con la idea de servir a la sociedad. Las verdaderas universidades han enfatizado el servicio como una responsabilidad clave.

Las universidades de carácter privado que se jacten de serlo, deberían estar acreditadas al menos por FIMPES. Dicha federación posee un sistema de evaluación que se aplica tanto a los miembros del FIMPES como a los que deseen integrarse a ella [7].

La SEP y FIMPES coinciden en que el sistema de evaluación es confiable y que, en buena medida asegura que la institución acreditada trabaja con seriedad y que cuenta con un nivel apreciable de consolidación y desarrollo [6].

4. Conclusiones

La computación es una ciencia joven, y como todas las ciencias, requiere de una sólida preparación y formación en otras ciencias como lo son la física y las matemáticas ya que de hecho, la computación es hija directa de éstas. Aunado a estas ciencias, la computación se vale también de otras disciplinas para conformar una preparación integral desde el punto de vista profesional, y esto es importante decirlo para no crear falsas expectativas en los estudiantes que se sienten atraídos por su estudio pensando en que la computación no tiene nada que ver con las ciencias exactas, sociales y humanísticas.

El auge de la computación ha favorecido que diferentes instituciones aprovechen su atractivo para «enriquecerlo» y darle matices atractivos que podrían ser engañosos y poco serios, por lo que se debería tener cuidado en la elección del perfil profesional y de la institución en donde estudiarlo.

Los perfiles profesionales están claramente identificados y persiguen fines concretos tal y como se mostró en este artículo, por lo que en función de las preferencias, capacidades e intereses de los propios estudiantes interesados en el estudio a nivel profesional de la computación, se deberá optar por uno u otro perfil ya que, aunque parecidos, son esencialmente diferentes.

La elección de la profesión es una de las decisiones más importantes de la vida de una persona y por tal razón, no puede tomarse a la ligera si lo que se quiere es ser un profesional exitoso, ético y feliz de ejercer y vivir con su profesión. **T**

Referencias

- [1] READER'S DIGEST
2002 "Diccionario Enriquezca su Vocabulario". Grupo Editorial Reader's Digest, México, 1ª Edición.
- [2] GUZMÁN A.
1998 "Realidades y Perspectivas de la Computación en México". Último acceso en Marzo del 2004, http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/academia/15/sec_3.htm.
- [3] PETER J. DENNING, DOUGLAS E. COMER, DAVID GRIES, MICHAEL C. MULDER, ALLEN TUCKER, A. JOE TURNER AND PAUL R. YOUNG
"Computing as a discipline," *Communications of the ACM*. Vol. 32, Num. 1, pp. 9-23.
- [4] ANIEI
2004 Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática. Último acceso: Feb. 2004 <http://aniei.org.mx/portal/index.php>.
- [5] ANUIES
2004 Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Último acceso: Feb. 2004 <http://www.anui.es.mx/>
- [6] PROFECO
2003 "Universidades 'patito': Cómo reconocerlas". *Revista del Consumidor*, Procuraduría Federal del Consumidor, México #317, Julio 2003, pp. 10-15.
- [7] FIMPES
2004 Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior. Último acceso: Feb. 2004 <http://www.fimpes.org.mx>.

Ricardo Ruiz Rodriguez
UTM

Los potyvirus en el pimiento

Introducción

El nombre del grupo se deriva de su miembro tipo «PVY» (Virus Y de la papa) (Nuez et al., 1996). El género potyvirus es el más largo de los géneros que conocemos como virosis, contiene más de 180 virus distintos y muchos de ellos causan significativas pérdidas en muchos cultivos de importancia económica (Caranta y Palloix, 1995; Caranta et al., 1997; Edwerson y Christie, 1997), principalmente los de la familia de las solanáceas (tomate, pimiento, papa y tabaco).

El pimiento (*Capsicum annum* L) es afectado por cinco potyvirus: PVY (Virus Y de la Papa) difundido en muchas áreas donde es cultivado el pimiento; el TEV (Virus del Grabado del Tabaco) y PeMV (Virus del Moteado del Pimiento) aparecen principalmente en el norte y centro de América y el Caribe; el PVMV (Virus del Moteado Suave del Pimiento) que ha sido reportado en África y el CVMV (Virus del Moteado Suave del Chile) en Asia (Bruna, 1995; Caranta y Palloix, 1995; Caranta et al., 1997; Grube et al., 1998; Palloix y Daubeze, 1998). En el seno de cada uno de estos grupos serológicos, varios patotipos están identificados por su aptitud de sobrepasar las resistencias explotadas en las variedades comerciales (Gebre Selassie et al., 1985; Greenleaf, 1986). Se transmiten por áfidos (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Macrosephum solanifolii*, *M. pisi* y *A. espirocola*) del modo no persistente (Caranta y Palloix, 1995; Depestre, 1999; Nuez et al., 1996; Talekar y Berke, 1998).

El PVY es un miembro del largo grupo de virosis que se encuentra dentro del grupo de los potyvirus y provoca una de las enfermedades que más daños económicos causa al pimiento a nivel mundial (Dogimont et al., 1996; Nuez et al., 1996). La presencia de PVY en pimiento data de los años 40

en Puerto Rico (Nuez et al., 1996), en el área del mediterráneo fue descrita por primera vez en 1960 (Nitzany y Tanne, 1962 citado por Nuez et al., 1996) y en Francia en 1973 (Marchoux et al., 1976 citado por Dogimont et al., 1996). Ataca además otras solanáceas como tomate y papa (Marchoux et al., 1995; Edwerson y Christie, 1997) causándole grandes pérdidas.

El TEV es otro miembro de este grupo, es corriente en América Norte, América Central y América del Sur (Nuez et al., 1996) fundamentalmente en EE.UU, Canadá y México (Dogimont et al., 1996; Nuez et al., 1996), en Puerto Rico (Purcifull y Hiebert, 1982) y Cuba (Ferrándiz, 1986). Está considerado como un virus americano, fue descubierto en New York por Fernov (1925) y posteriormente en Kentucky, Ohio y Georgia por Johnson (1930) citado por Dogimont et al., 1996). El mismo fue extendiéndose hacia el sur de EEUU, constituyendo la enfermedad viral más importante en ese país en el período 1969 - 1973.

En Cuba está considerado como el virus de mayor incidencia en el cultivo del pimiento, llegando a provocar pérdidas económicas de hasta el 100% de la producción cuando la infección se produce en épocas tempranas de crecimiento. En los últimos años se ha observado un fuerte incremento de las enfermedades virales en los cultivos de pimiento de la zona central y occidental del país. Esto ha producido pérdidas en los rendimientos al obtenerse menor número de frutos por planta, de menor tamaño, y de calidad deteriorada, no uniformes en color, manchados y de diversas formas (Bruna, 1995; Depestre, 1999; Palloix y Daubeze, 1998).

1. Virus Y de la papa

Se le conoce además por el nombre del Virus del mosaico de las hojas y/o virus del mosaico severo (Nuez et al., 1996). Es el miembro tipo del grupo de potyvirus y está presente en todas las zonas de cultivo de Europa, América del Norte y del Sur y en el Caribe atacando el tabaco y el pimiento (Nuez et al., 1996; Palloix et al., 1998). Desde los años 40 - 50 causa importantes pérdidas en *Capsicum* sp, ya sea solo o en compañía de otros virus como TMV, ToMV, CMV y TEV, etc.

1.1 Taxonomía y patotipos.

Debido a la expansión mundial del PVY, se han descrito una gran variedad de cepas y patotipos en este virus. Según Bokx y Hunttinga (1981) citado por Nuez et al., (1996) inicialmente se describieron tres grupos principales en aislados de patata, basados en los síntomas sobre patata y tabaco:

- PVY (0) cepas comunes
- PVY (N) cepas necróticas sobre tabaco
- PVY (C) cepas que producen punteado estriado

Los primeros ensayos para describir y clasificar aislados de PVY en pimiento fueron realizados por Cook y Anderson (1959,1960) y Simons (1960), quienes utilizaron denominaciones similares a las dadas por las líneas de patatas (PVY-N; PVY-C; PVY-S).

Usando las series de cultivares de pimiento propuestas por Cook (1962,1963); Nagai y Smith (1968) y Smith (1974) los aislados de PVY procedentes de diferentes plantas y países del mediterráneo fueron clasificados en tres patotipos: PVY-0; PVY- 1; PVY- 1,2 (Marchoux et al 1974; Porchard, 1977a and Gebre Selassie et al., 1985). Resultados similares han sido encontrados en España (Luis y Gil Ortega, 1983; 1986) y Australia (Thomas et al., 1989), lo que convierten a este sistema en el más comúnmente usado.(Tabla 1 y Tabla 2).

Variabilidad de las cepas de PVY

Las cepas del PVY presentan una gran variabilidad natural. Ellas están repartidas en diferentes grupos en función de los síntomas inducidos sobre varias solanáceas en particular en tabaco y papa. Las cepas aisladas de Francia Meridional sobre el pimiento no infectan a la papa; igualmente las cepas de papa no infectan al pimiento (Gebre- Selassie et al., 1985).

TABLA No1. CLASIFICACIÓN DE PATOTIPOS DE PVY DE PIMIENTO

Cultivares tipo	Patotipos		
	PVY (0)	PVY (1)	PVY (1,2)
Bastidon /YW	+	+	+
Yolo Y	-	+	+
Florida VR2	-	-	+
Serrano Veracruz	-	-	-

+ SUSCEPTIBLE - RESISTENTE

TABLA No2. TESTIGOS DE RESISTENCIA Y DE SENSIBILIDAD AL PVY.

Nombre	Especie	Fenotipo	Genotipo	Origen
Bastidon	<i>Capsicum annuum</i>	Sn	pr2 ⁺	Línea de INRA, 1969.
Lamuyo	<i>Capsicum annuum</i>	Sn	pr2 ⁺	Línea proveniente de una población local.
Yolo Wonder	<i>Capsicum annuum</i>	S	pr2 ⁺	Línea americana, Univ. de la Florida, Cook A.A.
Yolo Y	<i>Capsicum annuum</i>	R P(0)	pr2 ¹	Línea americana, Univ. de la Florida (Cook A, 1966).
Florida VR2	<i>Capsicum annuum</i>	R P(0) y P(1)	pr2 ²	Línea americana, Univ. de la Florida (Cook <i>et al.</i> ,1976).
Criollo de Morelos	<i>Capsicum annuum</i>	R P(0), P(1) y P(1,2)	pr2 ²	Línea proveniente de una población local de México, INIA México, Guerrero A.
Serrano Veracruz	<i>Capsicum annuum</i>	R P(0), P(1) y P(1,2)		Línea proveniente de una población local de México.

Debido a los diferentes niveles de resistencias conocidos en el pimiento, los aislados de PVY han sido clasificados en tres patotipos: P (0) (Gebre- Selassie et al., 1985), P (1) virulento sobre Yolo Y; P (1,2) virulento sobre Yolo Y y Florida VR2. Las principales muestras colectadas en el Sur de Francia en el pimiento y sobre los hospederos espontáneos (*Portulacca oleracea*, *Solanum nigrum*, *S. dulcamara* y *Sinecios vulgaris*) en su gran mayoría pertenecen al P(0), lo mismo sucede con las muestras recogidas en el centro de España (Arteaga y Ortega, 1986), al igual que en Taiwan (Yoom et al., 1989); y raramente aparece el P(1). Algunas de las cepas P(0) se distinguen de las cepas que inducen síntomas necróticos sobre ciertos individuos y de otros responsables solamente del mosaico. Las cepas australianas nombradas por Thomas et al (1989) pertenecen a este último grupo. Las cepas de los patotipos evolucionados, no necrosantes, están presentes en las regiones tropicales y subtropicales y en las Antillas y pertenecen al P(1) (Marchoux et al., 1978), en Brasil muchas de las cepas que han sobrepasado la resistencia de la variedad Agronómico 10G, eficaces desde hace más de 10 años han aparecido en 1986 cepas del patotipo P(1,2) o más virulentas incluso (Nagai, 1989).

1.2 Citología y estructura del virus

La partícula viral de los potyvirus, filamentosa y flexible tiene generalmente una longitud de 700 - 900 nm y un diámetro de 12 - 15 nm. La proteína de la cápside de 30 - 35 kd de acuerdo al potyvirus está constituida por alrededor de 2000 subunidades. El genoma de los potyvirus está constituido por un ARN genómico simple positivo de alrededor de 1000 nucleótidos, el cual está asociado de manera covalente a una proteína nombrada VPg-Viral Postein Genome-linked (Chaine- Dogimont, 1993). Los mecanismos de replicación son poco conocidos.

Las funciones de los genes de los potyvirus en el curso del ciclo viral de las plantas hospederas son hasta ahora no conocidas. Mientras que la formación de inclusiones proteicas en las células infectadas permiten una localización directa de la proteína codada por el virus y una primera

aproximación a su función. La proteína P1 no ha sido jamás detectada «in vivo». Ella presenta ciertas homologías de secuencias con la proteína de transporte 30 kd del TMV y ello debe jugar el mismo rol en la migración del virus célula a célula (Chaine-Dogimont, 1993).

Según Chaine- Dogimont (1993) la proteína HC- Pro que se presenta bajo la forma de inclusiones amorfas en las células de las hojas infectadas por el TMV, no ha sido observada en los peciolos. Al contrario, en el caso del TEV no son localizadas las proteínas HC- Pro en forma de inclusiones amorfas. La proteína HC- Pro posee dos acciones funcionales; como en la región C terminal de la proteína posee una actividad proteolítica, la región N terminal está implicada en la transmisión por áfidos como factor asistente. La comparación de secuencias de ácidos aminos de dos cepas de PVY, una transmitida por áfidos y la otra no ha revelado ninguna diferencia de secuencias en la región N terminal de la proteína HC, generalmente bien conservada en todos los potyvirus actualmente secuenciados. La proteína C1 que forman las inclusiones citoplasmáticas ha sido observada en el citoplasma de células infestadas en todos los potyvirus. Post marcaje inmunocitoquímico, las inclusiones citoplasmáticas han sido observadas con la membrana plásmica y los plasmodemas de las células infectadas.

La proteína de la cápside es el producto mejor caracterizado en los potyvirus. Las secuencias en aminoácidos de esta proteína de 42 cepas de 50 potyvirus distintos han sido determinadas. Los virus son: PVY, TMV, PeMV que presentan importancia en el pimiento. La parte N terminal de la proteína de la cápside, la cual varía considerablemente en longitud y en secuencia y que está expuesta en la superficie de la partícula viral está implicada en la interacción específica hospedero - vector - virus. Las funciones actualmente atribuidas a la proteína de la cápside son la encapsidación del ARN viral y transmisión por el vector. Se ha demostrado que un punto de mutación en la proteína de la cápside (una sola acidamina alterada) afecta la transmisión por áfidos de este virus (Chaine-Dogimont, 1993; Murphy et al., 1998; Grube et al., 2000). La proteína de la cápside de los potyvirus ha sido utilizada para obtener plantas transgénicas resistentes, en particular, en la interacción papa - PVY, tabaco - Virus del mosaico de la soya (SMV) y tabaco - PRSV.

1.3 Síntomas y daños

La presencia del virus provoca un mosaico con moteado intenso y arrugado de las hojas apicales y un bandeado oscuro de las venas de las hojas totalmente expandidas (Bruna, 1995; Nuez et al., 1996; Gaborjanyi et al., 1998).

Los síntomas se inician con un aclaramiento de las nervaduras de la hojas apicales, que pueden evolucionar pasando a tonos pardos y necrosándose. En estos casos a veces, hay necrosis del peciolo con caída de hojas quedando las plantas defoliadas, con necrosis apicales e incluso necrosis externas e internas del tallo. Las plantas pueden rebrotar, apareciendo las hojas con mosaicos en manchas de color verde oscuro situadas a lo largo de las nervaduras, incluso en forma de ampollas, de modo que los limbos dejan de ser planos. También se observan necrosis sobre las flores. Sobre los frutos, algunas variedades presentan manchas pardo necróticas irregulares hundidas en el pericarpio, también manchas necróticas en los pedúnculos (MINAGRI, 1984; Nuez et al., 1996). Otros síntomas citados son: enanismo, mosaico severo, deformación de hojas y frutos, que pueden presentarse arrugados con manchas cloróticas y manchas necróticas, reducción en tamaño de fruto y aborto floral (Nuez et al., 1996; Gaborjanyi et al., 1998). (Anexo 1 y 2).

El rango de síntomas del PVY depende del genotipo del pimiento y de los patotipos del virus, incluyendo síntomas de mosaico, necrosis apical, foliar y bandas virales (Dogimont et al., 1996). Además dependen también de la cepa pudiéndose presentar un mosaico característico con un oscurecimiento de las nerviaciones o una necrosis sistémica que seca totalmente la planta (Gaborjanyi et al., 1998). En función de las cepas virales y de los genotipos infectados, él provoca sobre las variedades sensibles de pimiento algunos síntomas de mosaico característico, necrosis al principio en los nervios y después generalizada que conduce a la muerte de la planta y también una respuesta hipersensible sobre los órganos inoculados (Chaine-Dogimont, 1993). La severidad de los síntomas depende de la edad de la planta, siendo más susceptibles las plantas jóvenes, éstos se intensifican con el frío (Nuez et al., 1996).

La infección del PVY tiene la particularidad de la formación de numerosas inclusiones proteicas de origen viral diferente de la proteína de la cápside en los tejidos de las plantas

infectadas. Las inclusiones citoplasmáticas cilíndricas están presentes en los tejidos infectados por todos los potyvirus y constituyen una característica determinante de este grupo de virus (Chaine-Dogimont, 1993).

1.4 Transmisión

El PVY puede ser transmitido por al menos 25 especies de áfidos de manera no persistente (Dogimont et al., 1996; Nuez et al., 1996; Giuseppe Nervo, 1997) además que puede ser inoculado mecánicamente (Chaine-Dogimont, 1993).

La transmisión de PVY por áfidos, puede depender de la presencia en los extractos de la planta de un componente de ayuda que es una proteína codificada por el virus. El tiempo óptimo de adquisición es de 15 a 60 seg. Generalmente los áfidos dejan de transmitir el virus al cabo de una hora de haberlo adquirido, aunque se citan casos de retención de más de 24 horas (Chaine-Dogimont, 1993; Pasko, 1993; Depestre, 1999).

Myzus persicae y *Aphis gossypii* son los vectores más eficaces sobre el pimiento (Gowda y Reddy, 1989). Una adquisición muy breve (15 - 60 seg) implica una cantidad fiable de partículas virales. Sin embargo la transmisión por los áfidos de los potyvirus necesitan la presencia en las células infectadas de una proteína de origen viral, el factor asistente o Helper Component (HC) (Govier y Kassanis, 1974 a). En efecto, sólo las partículas virales adquiridas en presencia de ellas son retenidas en los estiletes maxilares y son susceptibles de ser transmitidas. El factor asistente presenta una especificidad relativa a cada potyvirus, se ha mostrado por varios investigadores que el factor asistente del PVY puede ayudar a la transmisión de otros potyvirus (Govier y Kassanis, 1974 a).

La transmisión dentro de la planta sigue el modelo general para los virus que afectan a los vegetales (Anexo 3). De acuerdo a este modelo, después de entrar en la célula huésped de la planta, primeramente se extiende célula a célula para posteriormente moverse a través del sistema vascular a toda la planta. Experimentalmente es transmisible por inoculación de savia (Chaine-Dogimont, 1993; Nuez et al., 1996).

1.5 Plantas hospederas

Probablemente la mayoría de los hospedantes naturales pertenece a la familia Solanaceae, pero mecánicamente se ha transmitido el virus a miembros de otras

familias, ejemplo: Amarantaceae, Chenopodaecae, Leguminosae y Compositae. Hasta la fecha se han descrito ya más de 100 especies hospedantes (Smith et al., 1992 citado por Nuez et al., 1996)

Malas hierbas como *Solanum nigrum* L., *S. dulcamara* L., *Portulacca oleracea* L. y *Senecio vulgaris* L; aunque no presentan síntomas actúan como reservorios naturales en el área mediterránea (Gebre Selassie et al., 1985).

En Francia la adventicia *Solanum nigrum* L juega un rol importante en la conservación y diseminación del PVY (1); en la Florida y en Argentina las *Physalis* constituyen los principales reservorios.

1.6 Diagnóstico

El PVY tiene una elevada respuesta inmuno genética que permite detectar el virus en muy baja concentración utilizando el test de ELISA (Murphy et al., 1998).

El conjunto de cepas de PVY presenta una fuerte homología serológica que puede ser reconocida mediante el test de ELISA con los antisueros PVY P(0). Las secuencias completas en ácidos amínicos de la proteína de la cápside de al menos cinco cepas de PVY han sido obtenidas (Shukla et al., 1988; Robaglia et al., 1989) revelando una gran diferencia fiable con una homología de frecuencias entre cepas entre el 96,3 al 99,3 %.

Las cepas del PVY son bien distintas a otros potyvirus, como el TEV, el PVMV y CVMV sobre la base de criterios biológicos, la acción sobre una gama de hospederos y serológicamente (Brunt et al., 1978; Nelson y Wheeler, 1978; Ong et al., 1979), o moleculares. La proteína de la cápside del PVY presenta un 62 % de secuencia de homología con la del TEV (Allison et al., 1986; Shukla et al., 1988) y el conjunto de potyvirus estudiados por Shukla y Ward (1989) presenta una secuencia de homología que varía del 38 al 71 %.

1.7 Control

La lucha preventiva contra esta virosis se basa en reducir la fuente de inóculo existente del virus, impedir la transmisión a través de los vectores o utilizar variedades resistentes.

En relación con la reducción del inóculo Bruna (1995) y Nuez et al., (1996) recomiendan las siguientes medidas:

- Eliminación de las malas hierbas que crecen tanto en el cultivo como alrededor de la parcela para disminuir las fuentes de virus así como a sus vectores.
- Eliminación de plantas infectadas, pues constituyen focos de infección para las sanas.

En relación con el control de la transmisión por áfidos, Saez (1993) citado por Nuez et al., (1996) recomiendan:

- Protección de los semilleros con malla antiáfida.
- Pulverizar con aceites minerales a bajas concentraciones para reducir la frecuencia de transmisión de áfidos.
- Usar trampas adhesivas para atrapar vectores
- Usar superficies refractantes que puedan reducir la expansión del vector.
- Adelantar o retrasar la fecha de plantación.
- Controlar químicamente los áfidos.

En relación con las variedades resistentes se plantea:

1. Se han encontrado un elevado número de accesiones que presentan resistencia a determinados aislados de PVY, aunque son muy pocas las usadas en el desarrollo de cultivares. La mayoría son variedades poco picantes o de frutos cónicos de *Capsicum annum* L (Nuez et al., 1996).
2. "Avelar" es una de las variedades usadas como resistentes tanto en EE.UU como en Brasil. El grupo Serrano Veracruz se distingue por su alto nivel de resistencia a diferentes patotipos de PVY en diferentes áreas. También se han encontrado elevados niveles de resistencia en "C. chinense", "C. frutescens", "C. baccatum var. pendulum", "C. eximium", "C. flexuosum" y "C. pubescens" pero estas fuentes no han sido muy usadas en programas de mejora probablemente debido a las barreras de incompatibilidad, calidad del fruto, etc. (Palloix y Daubeze, 1998).

1.8 Mejora genética

Cook (1961) reportó por primera vez una fuente de resistencia a esta enfermedad. Los genes recesivos confieren un alto grado de resistencia al PVY cuando fueron identificados en muchas líneas de *C. annuum* L. y han sido usados por mucho tiempo por los mejoradores (Palloix y Kyle, 1995; Dogimont et al, 1996). La resistencia recesiva fue conferida por alelos del locus *pr* o por locis estrechamente ligados. Las plantas resistentes portan los alelos *pr*¹ ó *pr*² que no muestran los síntomas cuando son inoculados por razas comunes de PVY. Los estudios biológicos y serológicos de la multiplicación de los virus en varios cultivares resistentes muestran que el virus no puede ser detectado en tejidos inoculados (Gebre Selassie et al., 1985; Pasko et al., 1995).

En un previo estudio Caranta y Palloix, (1996), Reddick y Habanera (2000) encontraron una resistencia absoluta a un aislado del PVY 'To72', CMMV y potyvirus E y una resistencia parcial al aislado de PVY 'Son 41' en la línea Perennial de la India. La resistencia sobre aislados de PVY y potyvirus E fue estimado en progenies de haploides doblados (HD) obteniéndose desde híbridos F₁ entre la línea Perennial y Yolo Wonder, un potyvirus susceptible con una combinación de ambos en la intensidad de los síntomas y período de incubación (área dentro de la curva de progreso de síntomas).

A diferencia de otras resistencias a potyvirus, la línea resistente Perennial, muestra una expresión cuantitativa y controlada por varios factores genéticos con un modo de

herencia recesiva. Estudios de correlación muestran que ambos aislamientos específicos y el amplio espectro de factores de resistencia son controlados por una resistencia poligénica. Aquí se muestran reportes del mapeo molecular de potyvirus frente a la resistencia a factores desde la línea Perennial y un análisis de bases genéticas de resistencia cuantitativa a multipotyvirus, los cuales muestran una comparación de localización mejor de los virus y de los QTLs envueltos en la resistencia del virus (Lefebvre et al., 1995; Caranta et al., 1997).

La resistencia genética de los potyvirus ha sido descrita en muchas especies de plantas que incluyen numerosos miembros de las solanáceas. En pimiento las relaciones alélicas entre la resistencia de genes de potyvirus y la resistencia conferida por cada gen ha provocado dificultades para la evaluación, debido a ello, la separación en grupo de investigaciones ha determinado la existencia de diferentes genes de resistencia y virosis. Un nuevo sistema de nomenclatura que incluye los genes de resistencia ha sido resumido por Kyle y Palloix (1997).

Muchos de los mayores genes de resistencia de potyvirus han sido reportados en pimiento, incluyendo genes de recesivos desde *C. annuum* L (*pr*₂, *pr*₃) y de *C. chinense* (*pr*₁) y un gen dominante de resistencia originario de *C. annuum* L (*Pr*₄). Para una lista de referencias originales, ver Kyle y Palloix (1997). Dos genes adicionales *pr*₅ y *pr*₆ han sido reportados pero requiere de una verificación adicional que sea distinta de otros locis resistentes a potyvirus (Kyle y Palloix, 1997).

TABLA No3. NUEVA NOMENCLATURA PARA LOS GENES DE RESISTENCIA A POTYVIRUS EN EL PIMIENTO.

Nueva nomenclatura	Nomenclatura anterior	Resistencia	Fuente	Referencia
<i>pr</i> ₁	<i>et</i> ^c , <i>et</i> ^{c1} , <i>et</i> ^{c2}	TEV y PeMV	<i>C. chinense</i> (PI 159236 y PI 152225) <i>C. annuum</i>	Greenleaf, 1956; 1986; Zitter, 1972; Blauth, 1994
<i>pr</i> ₂ ¹	<i>y</i> ^a , <i>vy</i> ¹	PVY	Yolo RP10, Yolo Y	Cook, 1960; Gebre-Selassie et al, 1985
<i>pr</i> ₂ ²	<i>cy</i> ^a , <i>et</i> ^a , <i>vy</i> ²	PVY y TEV	PI 264281, SC 46252, Florida VR2	Cook and Anderson, 1959; Gebre-Selassie et al, 1985
<i>pr</i> ₃	<i>et</i> ^{av}	PeMV	Avelard	Zitter and Cook, 1973
<i>Pr</i> ₄	<i>Cy</i> ₂	PVY y PeMV	Serrano Criollo de Morelos 334	Palloix, 1992; Dogimont et al. 1995 b
<i>pr</i> ₅	<i>cy</i> ₁	PVY	Serrano Criollo de Morelos 334	Dogimont et al. 1995 b

La resistencia poligénica para muchos potyvirus ha sido además descrita en *C. annuum* L. y en muchos de los locis involucrados han sido mapeados (Caranta y Palloix, 1995; Caranta et al., 1996).

Grube et al (1998) han identificado una nueva fuente de resistencia dominante en potyvirus en una selección de *C. chinense* PI 159235, a la cual la han llamado tentativamente Pr 7 confirmación pendiente hasta que pr 5 y pr 6 sean distintos de todos los otros loci. Ellos mostraron claramente que Pr 7 es distinto de los previamente reportados Pr 4 de *C. annuum* L «Criollo de Morelos» y aparece para conferir resistencia para ambas virosis (PeMV y PVY), experimentos que no fueron ensayados para TEV.

Hasta ahora, solamente el sistema de resistencia monogénica que limita o previene una infección sistémica de la planta ha sido usado en el desarrollo del cultivar. Estos sistemas son controlados por una serie alélica de et locus o locus vy (acorde a Gebre Selassie et al., 1983). En éstas series alélicas todos los alelos son recesivos, o sea, susceptibles y los alelos son razas específicas (Gebre Selassie et al., 1985). Más recientemente la resistencia ha sido caracterizada en la línea Mexicana «Criollo de Morelos 334». Un gen dominante independientemente desde un loci recesivo, fue mostrado para el control de la resistencia para los tres patotipos de PVY y para el PeMV (Chaine - Dogimont, 1993; Caranta y Palloix, 1995); sin embargo, ninguno de estos sistemas monogénicos confieren resistencia al CVMV, PVMV o potyvirus E.

En adición a este sistema monogénico, un mejor complejo de resistencia fue buscado en una línea India de pimiento llamada «Perennial». Esta línea no desarrolla síntomas después de inocular con los tres patotipos de PVY, CVMV

ni con otros potyvirus. Los estudios preliminares genéticos surgieron que la resistencia para potyvirus en Perennial es poligénica y es expresado cuantitativamente (Lefebvre et al., 1995; Pochard et al., 1983 citado por Caranta y Palloix, 1995).

Según Dumas de Vaulx et al., (1981); Caranta y Palloix (1995), el análisis genético de la resistencia múltiple de virus es dificultoso después del F₂ clásico o cruzamientos individuales que no pueden ser probados por muchas virosis. Sin embargo, el desarrollo de progenies de haploides doblados (HD) pudieran romper las barreras y permitir la segregación de multivirus resistentes. Una progenie de HD fue obtenida desde un intraespecífico híbrido F₁ entre Perennial y un genotipo potyvirus - susceptible.

Es estudiada por numerosos autores la genética de la resistencia a potyvirus. Tales resistencias son usualmente heredadas de forma sencilla (Caranta et al., 1997). Una característica peculiar parece ser los genes que controlan la resistencia a potyvirus. En especies afectadas por más de un potyvirus, los locis han tenido a menudo que ser identificados por envolver fenotípicamente la resistencia como respuesta a la incidencia de los mismos Dogimont et al., 1996; Lane et al., 1997).

Muchos de los mejores genes de resistencia muestran fenotípicamente los distintos tipos de respuestas de los potyvirus en el pimiento. Sobre ello, dos son particularmente interesantes debido a su amplio espectro de acción. El alelo pr 2² desde *C. annuum*, línea Florida VR2 (Palloix y Kyle, 1995) confiere una completa resistencia a los patotipos 0 y 1 del PVY y además, aislamientos comunes de TEV (TEV- C). Por otra parte, la complementación entre pr 2² y otros genes

TABLA No4. EFECTO DE ACCIÓN DE GENES Y FUENTES DE RESISTENCIA A POTYVIRUS CONOCIDOS EN EL PIMIENTO

Patotipo	pr1	pr2 ¹	pr2 ²	pr3	pr4	pr5	(pr6) (pr7)	(pr8) (pr9)	SC 81
TEV(C)									
TEV(F)									
PeMV									
PVY (0)									
PVY (1)									
PVY (1,2)									
Perennial									
CVMV									
PVMV									

p: genes recesivos
 P: genes dominantes
 pr: potyvirus resista

primera cifra: lóculos
 exponente: alelo

de recesivos (pr 6 de *C. annuum* de la línea de Perennial) confiere una completa resistencia a otros potyvirus como el PVMV (Caranta, et al., 1997). El gen dominante Pr 4 muestra un control completo de resistencia sobre todos los aislados de PVY y además en el PVMV (Dogimont et al., 1996).

La resistencia de genes pudiera romper la infección viral en muchos caminos y a menudo funcionan por inhibición de replicación viral, movimiento célula - célula o movimiento a larga distancia. De los genes de resistencia de potyvirus caracterizados hasta aquí en pimiento, pr1 y pr2² aparecen para bloquear la infección viral (Deom et al., 1997 a). El gen Pr4 aparece para dar inmunidad operacional o una respuesta del tipo de hipersensibilidad, tal que los virus no puedan ser detectados por otras inoculaciones o por vía sistémica en el follaje, aunque en otros casos han sido ensayados para replicación en protoplastos (Boiteux et al., 1996). Mientras los genes pr1 permiten replicación de los virus en protoplastos, empeora el movimiento célula - célula y pr3 aparece por un lento movimiento de larga distancia de los virus (Arroyo et al., 1996). La característica futura de los modos de acción de Pr4, pr5 y pr6 son requeridas en orden para completar nuestro conocimiento de los espectros de resistencia de los potyvirus como mecanismo activos en pimiento.

1.9 Variedades resistentes

Se han encontrado un elevado número de accesiones que presentan resistencias a determinados aislados de PVY; aunque son muy pocas las usadas en el desarrollo de cultivares. La mayoría de ellas son variedades picantes o de frutos cónicos de *C. annuum*.

Avelar es unas de las variedades usadas como resistentes tanto en EE.UU como en Brasil. El grupo Serrano se distingue por su alto nivel de resistencia a diferentes patotipos de PVY en diferentes áreas. También se han encontrado elevados niveles de resistencias en *C. chinense*, *C. frutescens*, *C. baccatum* var. *pendulum*, *C. eximium*, *C. flexuosum* y *C. pubescens*, pero estas fuentes no han sido muy usadas en programas de mejora, probablemente debido a las barreras de incompatibilidad, calidad del fruto (Nuez et al., 1996).

Sobre la naturaleza y genética de la resistencia, la situación resulta más compleja. Parece existir dos modelos principales (Pasko, 1993):

a) Monogénico recesivo; según una serie alélica. Los alelos de resistencia se dispondrán en el orden jerárquico

$$vy^+ \ll vy^1 < vy^2 < vy^3$$

donde: < indica no dominante y << muestra el umbral entre los genes susceptibles y resistentes. Recientemente, Palloix y Kyle (1995) han revisado la nomenclatura para genes de resistencia a potyvirus, proponiendo:

$$pr2^+ = vy^+; pr2^1 = vy^1; pr2^2 = vy^2$$

En relación con los patotipos PVY- 0, PVY- 1, y PVY- 1,2 puede establecerse cuatro grupos de variedades:

- Susceptibles a todas las razas del parásito. Su representante típico sería el cultivar Yolo Wonder, cuyo genotipo es pr2⁺ pr2⁺.
- Resistentes a PVY(0); cuya resistencia se basa en un gen recesivo pr2¹. Ejemplo Yolo Y.
- Resistentes a las razas PVY(0) y PVY(1); cuya resistencia se basa en el gen recesivo pr2². Ejemplo Florida VR2.
- Resistentes a las razas PVY(0) ; PVY(1) y PVY(1,2); con genotipo. Ejemplo Serrano Veracruz.

b) Oligogénico, con al menos tres genes segregando independientemente. El hecho señalado por Nagai (1984) de que en Brasil «Los agricultores frecuentemente encuentran plantas resistentes en sus campos» sugiere la existencia de herencias transgresivas. Análogamente Von Der Pahlen y Nagai (1973) obtuvieron individuos resistentes en descendencias F₂ y F₃ de cruces entre padres susceptibles, opinando que se puede obtener cualquier nivel de resistencia basada en la aditividad de los genes.

2. Virus del Grabado del Tabaco (TEV)

Se le conoce además con el nombre de Datura Virus Z y Tomato Etch Virus (Franki et al., 1985 citado por Nuez et al., 1996).

Este virus pertenece al grupo de los potyvirus y está considerado como un virus americano, fue descubierto en New York por Fernov (1925) y posteriormente en Kentucky, Ohio y Georgia por Johnson (1930) citado por Nuez et al.,

(1996). El mismo fue extendiéndose hacia el sur de EE.UU constituyendo la enfermedad viral más importante en ese país en el período 1969 - 1973. Desde 1984, mediciones detalladas han mostrado que la incidencia de TEV supera el 90 % en prácticamente todas las plantaciones de pimiento en el noreste de Georgia (Padgett et al., 1990 citado por Nuez et al., 1996).

En Cuba está considerado como el virus de mayor incidencia en el cultivo del pimiento llegando a provocar pérdidas de hasta el 100 % de la producción cuando la infección se realiza en épocas tempranas de crecimiento (Depestre, 1999). Este virus aunque ha aparecido en otras latitudes donde mayor importancia económica tiene es en América y el Caribe.

2.1 Patotipos

Se han descrito una cepa común «Suave» (TEV - C) y una cepa «Severa» (TEV - S), que pueden ser diferenciadas por la capacidad de esta última de infectar variedades entre las que se encuentran Florida VR2 (Nuez et al., 1996).

En Cuba, la cepa más virulenta es la TEV-S colectada en el «Valle de Caujerí»

2.2 Citología y estructura del virus

El virus consiste en una partícula alargada y flexible, típica del grupo Y de la papa, al cual pertenece, mide 730 x 12 - 13 nm y contiene una cadena simple de ARN e induce la formación de inclusiones nucleares cristalinas y citoplasmáticas cilíndricas en las células hospedantes (Ferrándiz, 1986). Las partículas virosas tienen forma de varillas y se asemejan al virus Y de la papa. Este virus se destruye a temperatura de 60°, no es infeccioso en diluciones de savia mayores de 1:500 y después de mantenerse in vitro más de 24 horas. Sin embargo, en estado de proteínas virosas purificadas, el virus tiene una longevidad mucho mayor (Todora, 1968).

2.3 Síntomas y daños

Los síntomas más característicos que provoca son la formación de un moteado verde oscuro en las hojas del ápice que casi siempre va acompañado de cierta deformación y de

enanismo de las plantas, el nervio medio acortado con hojas y borde arrugados y pequeñas hojas sin simetría bilateral, también es frecuente el aborto de botones florales y los frutos son escasos, raros, pequeños y deformados. La planta llega a presentar una clorosis generalizada, con reducción en el crecimiento y vigor (Nuez et al., 1996) (Anexo 4).

La severidad de los síntomas en las plantas cultivadas está en dependencia del hospedero, cuando se expresa en pimiento incluye moteado y distorsión de las hojas y frutos, así como enanismo (Zitter, 1972). Los síntomas más usuales por el virus en las plantaciones de pimiento en Cuba han sido descritos por Ferrándiz (1986) de la siguiente forma: aclaramiento de las venas, moteado oscuro, deformación de las hojas y rizado de los bordes volviéndose hacia arriba, detención del crecimiento y escasez de los frutos debido al aborto de las flores que caen prematuramente; éstos además son pequeños y deformados, lo que provoca una pérdida en los rendimientos de hasta el 47 %, además de invalidar casi la mayoría de la producción para la exportación.

2.4 Transmisión

El TEV es transmitido de forma no persistente por áfidos, habiéndose comprobado en California por las especies *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Macrosephum solanifolii*, *M. pisi* y *A. espiraeola*. Experimentalmente se transmite mecánicamente a partir de TEV procedentes de tomate y berenjena (Nuez et al., 1996). Según Ferrándiz (1986) los períodos de adquisición e inoculación de pocos segundos son suficientes para una transmisión efectiva, lo que sólo tiene lugar durante las primeras horas de haber abandonado la planta virosa.

En lo que respecta a los áfidos, sólo 300 de las casi 400 especies que han sido descritas, se han estudiado desde el punto de vista vectorial y 193 se han reportado como transmisoras de por lo menos un virus; es decir, los áfidos constituyen aproximadamente el 71 % de todos los homópteros vectores y son capaces de transmitir el 55% de los 298 virus inoculados por vectores artrópodos (Harris, 1981 citado por Ferrándiz 1986). *Myzus persicae* Sulz ha sido la especie de áfido más estudiada. Es capaz de alimentarse sobre especies pertenecientes a más de 50 familias de plan

-tas, distribuidas en todas las zonas agrícolas, la cual hace que posea una importancia económica considerable.

2.5 Plantas hospederas.

Las malas hierbas constituyen una fuente de inóculo del virus. Whittham citado por Nuez et al., (1996) transfirió mecánicamente desde 18 especies diferentes de malas hierbas los virus TEV, CMV, PVY y TSWV del pimiento. Los mayores porcentajes de éxito fueron con inóculos procedentes de *Solanum nigrum*, *Medicago arabica*, *Rudbeckia amplixicaules*, *Meliottus officinales*, *Geranium caralianum*, *Sinecio glanillus*, *Datura stramonium*, *Portulacca oleraceae* y *Cassiathora* etc (Nuez et al., 1996). Según Ferrándiz (1986), los reservorios naturales del TEV son la familia Solanaceae, Compositae, Malvaceae, Euphorbiaceae y Amarantaceae.

2.6 Diagnóstico

Se diagnostica por bioensayo tras la inoculación mecánica a *Nicotiana tabacum* o *Datura stramonium*. En tabaco, las hojas inoculadas desarrollan manchas cloróticas o anillos cloróticos, los síntomas son: aclaramiento de las venas de las vainas, grabado necrótico y moteado clorótico. En *Datura stramonium* los síntomas son: moteados sistémicos, deformación de las hojas y bandeado de las venas (Nuez et al., 1996). El TEV es altamente inmunogénico. Actualmente se detecta serológicamente de forma rutinaria.

2.7 Control

Para el control del TEV se pueden implicar una serie de medidas indirectas destinadas a evitar la dispersión de este virus, actuando fundamentalmente contra su vector, los áfidos.

Se ha comprobado que la infección en los estadios precoces reduce el cuajado, el tamaño y peso de los frutos, mientras que la infección en estadios más tardíos tiene poco efecto en los parámetros anteriormente mencionados (Bruna, 1995; Nuez et al., 1996).

El TEV es transmitido de forma muy eficiente por los áfidos, por ello el control de estos insectos constituyen el mejor método para combatir la enfermedad, para lograr esto se hace necesario conocer los aspectos biológicos y ecológicos de la transmisión en las condiciones de Cuba, así como determinar las relaciones virus - vector - planta, lo cual contribuirá al establecimiento de las bases que permitan la

aplicación de medidas más efectivas encaminadas a reducir los daños causados por la enfermedad. La lucha preventiva contra el TEV son las mismas que contra el PVY, así como para la reducción del inóculo. Otras de las medidas de control son variando el ciclo de cultivo y utilizar variedades resistentes (Chaine-Dogimont, 1993; Palloix y Kyle, 1995; Nuez et al., 1996)

2.8 Mejora genética

Diferentes fuentes de resistencias al TEV están reportadas como son: PI 264281 y SC 46242 (Cook y Anderson, 1960), LPI (Barrios et al., 1971), Avelar (Zitter, 1972), C chinense PI 152225 y PI 159236 (Greenleaf, 1956; 1986). En un cierto número de genotipo se constata que la resistencia al TEV y al PVY están asociadas. En 46 introducciones ensayadas por Cook (1968) para la resistencia al PVY y al TEV, 14 de ellas mostraron resistencia a los dos virus.

Las líneas PI 264281 y SC 246242 presentan una resistencia por casi inmunidad al TEV, la resistencia está conferida por un alelo situado en el mismo locus que la resistencia al patotipo P(0) y P(1) del PVY; las dos resistencias están al menos muy estrechamente ligadas ya que ninguna planta recombinante han mostrado sensibilidad de las mil plantas F_2 evaluadas del cruzamiento PI x SC. Los híbridos F_1 PI x SC son resistentes a los dos potyvirus (Cook, 1963). Esta doble resistencia ha sido introducida en la variedad agronómica 8 (Nagai y Costa, 1974), y Florida VR 2 (Cook et al., 1976), sin embargo Yolo Y, portadora del alelo pr1 es sensible al TEV, y Avelar resistente únicamente a las cepas comunes de PVY patotipo P(0) es resistente al TEV, resistencia igualmente situada en el locus pr (Zitter, 1972).

La resistencia de C chinense PI 152225 a las cepas comunes de TEV es recesiva y monogénica, se trata más de una tolerancia que casi una inmunidad (Greenleaf, 1956).

La introducción de origen brasileño LPI es portadora de un gen dominante de resistencia a TEV (Barrios et al., 1971). Hay variedades que presentan diferentes niveles de resistencia parcial a TEV, ellas han sido descritas por Kuhn et al., (1989) el cual sugiere un control oligogénico o poligénico de la resistencia.

Como en el caso del PVY, han aparecido en la Florida y en Brasil cepas virulentas que han sobrepasado la resistencia de Florida VR2, de Avelar y de Agronómico 8, siendo los dos últimos los que presentan una cierta tolerancia a esta cepa llamada TEV-A (Nagai y Costa, 1974). La introducción C china PI 152225 donde la resistencia a cepas comunes es controlada por un gen recesivo (Greenleaf, 1956) ha mostrado resistencia a estas cepas nuevas (Zitter, 1972).

2.9 Variedades resistentes

Se han encontrado fuentes de resistencia a TEV en diversas especies de *Capsicum* (Greenleaf, 1986 citado por Nuez et al., 1996) así en:

- a) *C. annum* L: Florida VR2, Cayenne, SC 46252 y PI 264281, presentan resistencia monogénica recesiva a la cepa común TEV-C. El gen responsable es $pr2^2$ (Palloix y Kyle, 1995). También el cultivar brasileño «Avelar» se ha descrito la presencia del gen $pr2^1$ que confiere resistencia a TEV-C.
- b) *C. chinense*: PI 152225 muestra resistencia parcial monogénica y recesiva, pero a la cepa TEV-S, nombrado $pr1$ (Palloix y Kyle, 1995).

3. Investigaciones realizadas de este tema en nuestro instituto

En el año 1990 se comenzó un programa de colaboración con el INRA Francia para la obtención de líneas y variedades de pimiento resistentes a las principales virosis que afectan este cultivo. La población resultante se le llamó LIRA: LI por la «Liliana Dimitrova» y RA por el INRA Francia. Se formaron cuatro subpoblaciones, una para cada virus estudiado, quedando de la siguiente forma:


- LIRAT para la resistencia al Virus del Mosaico del Tabaco (TMV).
- LIRAP para la resistencia al Virus Y de la Papa (PVY).
- LIRAE para la resistencia al Virus del Grabado del Tabaco (TEV)
- LIRAC para la resistencia al Virus del Mosaico del Pepino (CMV).

Como se observa en los trabajos para la obtención de resistencia a virus, hay incluidos dos potyvirus (PVY y TEV) por la importancia que revisten los mismos en nuestras condiciones.

Anualmente se hace selección en el campo de los materiales que presentan mejor comportamiento frente a cada virus y que van presentando buena adaptación climática; a estas muestras se le realiza inoculación artificial, las plantas que resulten sanas se le realiza cruzamientos con otros materiales o se autofecundan para obtener semilla y vuelve a realizarse el ciclo en el campo.

Hasta el momento se ha logrado un alto nivel de resistencia en los dos potyvirus estudiados, seleccionándose algunas líneas para realizar los estudios de producción de semilla híbrida de nuestro Instituto.

Conclusiones

La diversidad de estos potyvirus ha motivado la investigación de nuevas fuentes de resistencias en el pimiento (Palloix et al., 1991; Palloix, 1992). Esta investigación que parte de la utilización de poblaciones locales de diferentes orígenes, ha revelado una gran diversidad de reacciones del hospedero frente al virus, reacciones diversas por los mecanismos de resistencias puestos en juego, su espectro de acción y su determinismo genético. Han sido identificadas las resistencias por casi inmunidad, determinada por los alelos recesivos y razas específicas (Cook, 1963; Greenleaf, 1986), de reacciones de hipersensibilidad generalizada o localizada con determinismo monogénico dominante (Chaine - Dogimont, 1993; Dogimont et al., 1995), al igual que resistencias parciales con determinismo oligogénico (Pochard et al., 1983; Caranta et al., 1996), diversidad de fuentes de resistencias a los potyvirus: resistencias recesivas por casi inmunidad, resistencia dominante por hipersensibilidad y resistencias cuantitativas (Arroyo et al., 1996; Boutieux et al., 1996; Caranta y Palloix, 1995; Chaine - Dogimont, 1993; Dogimont et al., 1995; Greenleaf, 1956; Lefebvre et al., 1995; Palloix y Daubeze, 1998). Además; las recombinaciones realizadas entre estas resistencias muestran que las interacciones complementarias entre estos genes de origen diverso pueden ser explotadas a fin de agrandar el espectro de acción de resistencia frente a nuevos patotipos o serotipos. 

Bibliografía

- ALLISON, R.; JOHNSTON, R E.; DOUGHERTY, WG.
1986 The nucleotide sequence of the coding region of tobacco etch virus genomic RNA: evidence for the synthesis of a single polyprotein. *Virology*, 152:9-20.
- ARTEAGA, M.L. Y ORTEGA, RG.
1986 Biological characterization of PVY as isolated from pepper in Spain 6. - In: *Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding on Capsicum and Eggplant, Saragossa (SPA)*, 1986-10-21, 22. *Capsicum and Eggplant*:183-188.
- ARROYO, R.; SOTO, MJ; MARTÍNEZ-ZAPALER, JM; PONZ, F.
1996 Impaired cell to cell movement of potato virus Y pepper plants carrying the Y^a (pr2¹) resistance gene. *PMMI*, 9(4): 314-318.
- BARRIOS, EP; MOSOKAR, HI; BLACK LL.
1971 Inheritance of resistance to tobacco etch and cucumber mosaic viruses in *Capsicum frutescens*. *Phytopathol.*, 61:-p 318.
- BOUTIEX, LS; CUPERTINO, FP; SELVA, C; DUSI, AN;
MONTE-NESHECH, DC; RAANDULUGT, T; FONSECA, MEN.
1996 Resistance to potato etch virus Y (pathotype 1-2) in *Capsicum annuum* and *capsicum chinense* is controlled by two independent major genes. *Euphytica*, 87: 53-58.
- BRUNA, ALICIA.
1995 Virus en el pimiento. *Hortalizas. Virología. IPA «La platina»*. # 77: 22-25.
- BRUNT, AA; KENTEN, RH; PHILLIPS, S.
1978 Symptomatically distinct strains of pepper vein mottle virus from four West Africa solanaceous crops. *Ann. Appl., Biol.*, 88:115-119.
- CARANTA, C AND PALLOIX, A.
1995 Both common and specific factors are involved in polygenic resistance of pepper to several potyvirus. *TAG*. 92: 15-20.
- CARANTA, C; PALLOIX, A; GEBRE-SELASSIE, K; LEFEBVRE, V;
MOURY, B AND DAUBEZE M.
1996 A complementation of two genes originating from susceptible *Capsicum annuum* lines confers a new and complete resistance to Pepper Veinal Mottle Virus. *The American Phytopathological Society*. 86 (7):739-743.
- CARANTA, C; PALLOIX, A; AND LEFEBVRE, V.
1997 Polygenic resistance of pepper to potyviruses consists of a combination of isolate specific and broad-spectrum quantitative trait loci. *MPMI*. 10(7):872-878.
- COOK, AA. Y ANDERSON, CW.
1959 Multiple virus disease resistance in a strain of *Capsicum annuum*. *Phytopathology*, 49: 198-201.
- COOK, AA. Y ANDERSON CW.
1960 Inheritance of resistance to potato virus Y derived from two strains of *Capsicum annuum*. *Phytopathology*, 50:73-75.
- COOK, AA.
1961 A mutation for resistance to potato virus Y in pepper. *Phytopathology*, 50:73-75.
- COOK, AA.
1962 Isolation of a mutant strain of potato Y virus. *Plant Dis. Rep.*, 46:-p 569.
- COOK, AA.
1963 Genetics of response in pepper to three strains of potato virus Y. *Phytopathology*, 50:73-75.
- COOK, AA.
1968 Virus disease resistance in some *Capsicum annuum* species from South América. *Plant Dis. Depr.* 52(50): 381-383.
- COOK, AA; OSAKI HJ; ZITTER, TA; BLASQUEZ, CH.
1976 Florida VR2. A bell pepper with resistances to three virus diseases. *Univ. Florida, Gainesville. Circular* 5- 242:-p 2.
- CHAINE-DOGIMONT, C.
1993 Etude quantitative de trois systèmes de résistance par hypersensibilité on sequestration aux trois virus principaux infectant le piment (*Capsicum annuum* L). *Institut National Agronomique Paris-Grignon. INRA, Montfavet. France.*-p 172.
- DEPESTRE, T.
1999 An approach to peppers breeding in Cuba. *Capsicum Newsletter*: 5-8.
- DEOM, CM; MURPHY, JF AND PAGINO, O.
1997 Inhibition of tobacco etch virus replication in *Capsicum annuum*. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. 10: 917-921.

- DOGIMONT, C; PALLOIX, A; DAUBEZE, A.M; MARCHOUX, G;
POCHARD, E AND GEBRE-SELASSIE, K.
1995 Genetics analysis of broad spectrum resistance to potyviruses in haploidiploid progenies of pepper (*Capsicum annuum*) Euphytica (in press).
- DOGIMONT, C; PALLOIX, A; DAUBEZE, A; MARCHOUX, G;
GEBRE-SELASSIE, K AND POUCHARD, P.
1996 Genetics of broad spectrum resistance to potyviruses using doubled haploid lines of pepper (*Capsicum annuum* L). Euphytica. 88: 231-239.
- DUMAS DE VAULX, R; CLAMBONNET, D; POUCHARD, E.
1981 Culture in vitro de piment (*Capsicum annuum* L): Amélioration des taux d'obtention de plantes chez différents génotypes par des traitements à + 35°C. Agronomic, 1: 859-864.
- EDWERTSON, J.R AND CHRISTIE, R.G.
1997 Viruses infesting peppers and other Solanaceae. Crops. University of Florida-Monograph. 18-I and II,-p 766.
- FERRÁNDIZ, R.P.
1986 Transmisión del virus del Grabado del Tabaco (TEV) por *Myzus persicae* (Zulzer) en el cultivo del pimiento en Cuba. Tesis para optar por el grado a candidato a Doctor en Ciencias Agrícolas. INIFAT. MINAGRI. -p 151.
- GABORJANYI, R; HORVATHY, K.J. AND KANZINIZE, G.
1998 Role of viruses in pepper decline in Hungary. Crops University of Florida- Monograph. 18- I and II. -p 150.
- GEBRE - SELASSIE, K; DUMAS DE VAULX, R; MARCHOUX, G;
POCHARD, E.
1983 Le virus de la mosaïque du tabac chez le piment. I. apparition en France du pathotype. p 1-2. Agronomie 10: 853-858.
- GEBRE - SELASSIE, K; MARCHOUX, G; DELICOLLE, B; POUCHARD, E.
1985 Variabilité naturelle des souches du virus Y de la pomme de terre dans les cultures de piment du Sud-est de la France. - In: caractérisation et classification in pathotypes. Agronomie. 5(7): 621-630.
- GIUSEPPE, N.
1997 Peperone: gli obiettivi del miglioramento genetico. Colture protette. Orticoltura e floricoltura. ANNO XXVI. N°9 Settembre/97: 35-42.
- GOVIER, D. A AND KASSANES, B.
1974 Evidence that a component other than the virus particle is needed for aphid transmission of potato virus Y. Virology, 57: 285-286.
- GOWDA, K.T.P AND REEDY, H.L.
1989 Aphid transmitted viruses infecting chili. Current Research. University of Agricultural Science (Bangalore), 18 (5): 71-72.
- GREENLEAF, W.H.
1956 Inheritance of resistance to tobacco etch virus in *Capsicum frutescens* and in *Capsicum annuum*. Phytopathol., 46: 371-375.
- Greenleaf, W.H.
1986 Pepper breeding. Breeding Vegetable Crops. Basseh, M.J. (ed), AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, -p 134.
- GRUBE, R.C.; ZHANG, Y.; RADWANSKI, E.R.; PARAN, I.;
LIVINGSTONE, K.D.; BLANTH, L.R.; KYLEJAHN, M.M.
1998 Molecular mapping tagging and inheritance of virus resistance loci in *Capsicum*. - In: Xth Meeting on Genetics and Breeding of *Capsicum* and Eggplant. Eucarpia, Avignon (France) September: 65-70.
- GRUBE, R.C.; BLANTH, J.R.; ARNEDE, M.; CARANTA, C. AND
JANH, M.
2000 Identification and comparative mapping of a dominant potyvirus resistance cluster in *Capsicum*. Theor. Appl. Genet. In press.
- KUHN, C.W.; NUTTER, F.W.; PADGET, G.B.
1989 Multiple levels of resistance to tobacco etch in pepper. Phytopathol., 79: 814-818.
- KYLE, M.M. AND PALLOIX, A.
1997 Proposed revision of nomenclature for potyvirus resistance genes in *Capsicum*. Euphytica, 97: 183-188.
- LANE, R.P. ; MC CARTER, S.M.; KUHN, C.W.; DIOM, C.M.
1997 Dempsey, a Virus and Bacterial Spot Resistant Bell Pepper. Horticultural Science. 32: 333-334.
- LEFEBVRE, V.; DAUBEZE, A.M.; PHALY, T.; BLATES, A. AND
PALLOIX, A.
1995 QTLs affecting the partial resistance of perennial (*Capsicum annuum* L) to *Phytophthora capsici*. - In: IXth Meeting on Genetics and Breeding of *Capsicum* and Eggplant. Eucarpia. Budapest, August: 65-70.

- LUIS, M; GIL ORTEGA, R.
1983 Natural virus infection in different pepper varieties in Spain. Vth Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant. 4-7. July. Plovdiv. 143-147.
- LUIS, M; GIL ORTEGA, R.
1986 Biological characterization of PVY as isolated from pepper in Spain. Vth Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant. Zaragoza 21-24 October. 183-188.
- MARCHOUX, G; POCHARD, E; CHAMBONET, D; ROUGIER, J.
1974 Isolation of two PVY strain in peppers crops in South East France. Reserch for resistance genotypes. In: II Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant. 1-4. July, 1983. Budapest: 140-151.
- MARCHOUX, G.; KAN, F.; MIGHORI, A.
1978 Identification des virus et determination des pathotypes infectant le poivron en Guadeloupe variétés résistantes au virus Y de la pomme de terre. Nouv. Agron. Antilles - Guyane, 4 (3-4): 153-164.
- MARCHOUX, R.; PALLOIX, A.; GEBRE-SELASSIE, K.; CARANTA, C.; LÉGNANI, R. AND DOGIMONT, C.
1995 Variabilité du virus Y de la pomme de terre et des potyvirus voisins. Diversité des sources de résistance chez le piment (*Capsicum* sp). Ann. Du tabac-Seita-bergerac-Sect. 2-27: 25-34.
- MINAGRI.
1984 Instructivo técnico del pimiento. Ministerio de la Agricultura. Octubre, -p 60.
- MURPHY, J.F.; BLANTH, K.D.; LIVINGSTONE, V.K.; LACKNEY, K. AND JAHN, M.
1998 Genetic mapping of the pvr1 locus in Capsicum and evidence that distinct potyvirus resistance loci control responses that differ at the cellular and whole plant level. Molecular Plant Microbe Interactions. 11: 943-951.
- NAGAI, H. AND SMITH, P.G.
1968 Reaction of pepper varieties to naturay occurring viruses in California. Plant Disease; Rep. 52 (12): 928-930.
- NAGAI, H. AND COSTA, A.S.
1974 Further progrees in breeding pepper varieties for PVY resistance in Sao Paulo, Brasil. -In: genetics and Breeding of Capsicum. Androsfalvy, A. (ed), Budapest, Horticultural Research Institute: 153-155.
- NAGAI, H.
1984 Melhoramento genético de pimentro e pimenta, visando a resistencia a viroses. Imforme agropecuario. Belo Horizonte 10 (113): 55-58.
- NAGAI, H.
1989 Tomato and pepper production in Brazil. Proc. of the inter. Symposium on integrated management practices. -In: Tomato and pepper production in the tropics. AVRDC. Tainan, Taiwan 88/03/ 21-26: 396-405.
- NELSON, M. R. AND WHEELER, R.E.
1978 Biological and serological characterization and separation of potyvirus that infect peppers. Phytopathology, 68: 979-984.
- NUEZ, F.; GIL ORTEGA, R.; COSTA, J.
1996 El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Ediciones Mundi-Prensa. -p 607.
- ONG, C.A.; GEORGE, V.; TING, W.P.
1979 Etiological investigations on a veinal mottle virus of chilli (*Capsicum annum* L.) newly recorded from Peninsular Malaysea. MARDI Res. Bull, 7: 78-88.
- PALLOIX, A.; DAUBEZE, A.M.; CHAINE, C.; POCHARD, E.
1991 Selection pour la resistance aux virus chez le piment. Le selectionneur francais 41:79-90.
- PALLOIX, A.
1992 Deseases of pepper and perspectives for genetics control. -In: VIII Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant. Eucarpia.Roma (italia) 7-10, September: 65-70.
- PALLOIX, A. AND KYLE, R.
1995 Proposal revision of gene nomenclature for potyvirus resistance genes in Crops sp. Capsicum Newsletter 14: 26-29.
- PALLOIX, A. AND DAUBEZE, A.M.
1998 Vegetales franco cubanos L' echo de la havane (19): 4-5.
- PALLOIX, A.; DEPESTRE, T.; DAUBEZE, A.M.; LAFORTUNE, D.; NONO WODIN, R.; ELAMIN. ALI ATTINED AND DURANTON, C.
1998 Breeding multiresistant belle pepper for intertropical cultivation conditions: The LIRA program. In: -Xth Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant. Eucarpia Avignon (France). September. 65-70.
- PASKO, P.
1993 A Study on resistance to potato virus Y (PVY). Tesis de CIHEAM. Zaragoza.

- PASKO, P.; ARTEAGA, M. AND GIL ORTEGA, R.
1995 A cytoplasmically determined resistance to potato virus Y (PVY) in *Capsicum annuum* L en pimiento Rico Wonder. - In: IX Meeting on genetics and Breeding of *Capsicum* and Eggplant Eucarpia. Budapest. August: 168-171.
- POCHARD, E.
1977 Etude de la resistance aux souches europeennes du virus Y de la pomme de terre (PVY) chez le piment. *Capsicum* 77. Comptes rendus III Congrès Eucarpia Sur la Génétique et la Sélection du Piment, 5-8 Julliet, France: 109-118.
- POCHARD, E.; GEBRE-SELASSIE, K.; MARCHOUX, G.
1983 Oligogenic resistance to potato virus Y pathotype 1,2 in the line Perennial. *Capsicum*. Newsletter, 2: 137-142.
- PURCIFULL, D.E. AND HIERBERT, E.
1982 Tobacco etch virus. CMI/AAB descriptions of plant viruses n° 258.
- ROBAGLIA, C.; DURAND - TARDY, M.; BOUDAZIN, G.;
ASTIER - MANIFACIER, S.; CASSEDELBART.
1989 Nucleotide sequence of potato virus Y (N strain) genomic RNA . *Ligen. Viral*, 70: 935-947.
- REDDICK, B.B. AND HABERA, L.F.
2000 New resistance to plant viruses in pepper. -In: The 15th National Pepper Conference. Hilton Lafayette and Towers Lafayette, Louisiana. October 1-3: 277-28.
- SIMONS, J.N.
1960 Factors affecting field spread of potato virus in South Florida. *Phytopathology* 50: 424-428.
- SHUKLA, D.D.; WARD, C.W.
1989 Structure of potyviruses coat proteins and its applications in the taxonomy of the potyvirus groups. *Adv. Virus Res.*, 36: 273-314.
- SHUKLA, D.D.; THOMAS, J.E.; MCKERN, N.M.; TRACY, S.L.
AND WARD, C.W.
1988 Coat protein of potyviruses 4. Comparison of biological properties, serological relationships and coat protein amino acid sequences of four strains of potato virus Y. *Arch. Virol*, 102: 207-219.
- SMITH, I.M.
1974 Resistance to the tobacco etch virus in peppers. -In: II Meeting on Genetics and Breeding of *Capsicum* and Eggplant. Eucarpia. Budapest, 1-4, July: 127-135.
- TALEKAR, N.S. AND BERKE, T.
1998 Breeding for pest resistance/ tolerance in pepper. -In: Xth Meeting on Genetics and Breeding of *Capsicum* and Eggplant. Eucarpia. Avignon (France): 165-168.
- THOMAS, L.E.; PERSLEY, D.M.; McGRATH, D.J.; HIBBERD, A.M.
1983 Virus diseases of tomato and pepper in Queensland and some aspects of their control. Proc. of the intern. Symposium on integrated management practices. AVRDC. Tainan. Taiwan 88/03/21-26. Tomato and pepper production in the tropics; 249-259.
- TODORA, I.G.
1968 Viroses y falso orobanshe en tabaco. *Ciencias de la agricultura*. N°2: 66-76.
- VON DER, P.A. AND NAGAI, H.
1973 Resistencia del pimiento (*Capsicum* spp) a estirpes predominantes del virus Y de la papa en Buenos Aires, en el norte de Argentina y en el Centro Sur de Brasil. -En: *Revista de Investigaciones Agropecuarias*. INTA. Serie 4 Patología Vegetal X (2): 109-116.
- YOON, J.Y.; GREEN, S.K.; TSCHAUZ, A.T.; TSOU, S.C.S.;
CHANG, L.C.
1989 Pepper improvement for tropics problems and the AVRDC. Approach. Proc. of the intern. Symposium on integrated management practices. AVRDC. Tainan, Taiwan 88/03/21-26. Tomato and pepper production in the tropics; 86-98.
- ZITTER, T.A.
1972 Naturally occurring pepper virus stains in south Florida. *Plant Des. Rep.*, 56 (7): 586-590.

Yaritza Rodríguez Llanes, Tomás Depestre
Manso y María R. Vázquez Camero.
Instituto de Investigaciones Hortícolas
"Liliana Dimitrova"

Anexo 1



Anexo 2



MOSAICO CON «VENAS BANDEADAS»



MOSAICO Y DISTORSIÓN EN LAS HOJAS Y UN VERDE AMARILLENTO EN LAS VENAS BANDEADAS

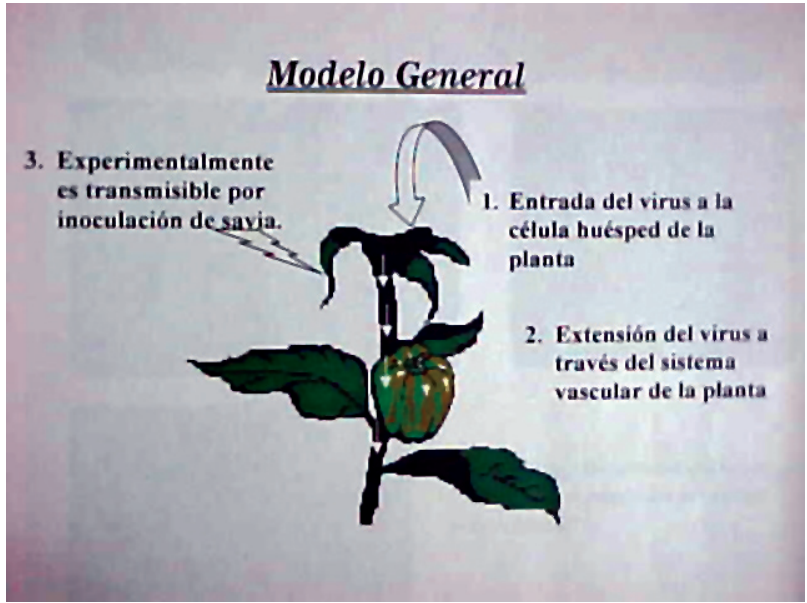


REACCIÓN NECRÓTICA



PLANTACIÓN AFECTADA SEMANAS DESPUÉS DE LA INFECCIÓN POR EL VIRUS

Anexo 3



Anexo 4



1)



2)



3)



DESARROLLO DE ZONAS AMARILLAS EN LAS HOJAS

1, 2 Y 3. MOSAICO Y DISTORSIÓN EN LAS HOJAS Y UN VERDE MORADO EN LAS VENAS

Arqueología	75
Biología	76
Computación	77
Energía Solar	78
Medicina	79

Arqueología Surgimiento y Caída del Imperio Maya

Científicos utilizan satélites espaciales para desentrañar uno de los grandes misterios del mundo antiguo.

Donde hoy existen las selvas tropicales de Guatemala, una gran civilización floreció hace muchos años. La gente de la sociedad Maya construyó grandes ciudades, templos suntuosos y pirámides elevadas. En su esplendor, alrededor del año 900 D.C., la población se estimaba en unas 200 personas por km cuadrado en las áreas rurales, y más de 800 personas por km cuadrado en las ciudades — comparable al moderno Condado de Los Ángeles.

Este vibrante "Periodo Clásico" de la civilización Maya prosperó por seis siglos. Entonces, por alguna razón, se derrumbó.

Por mucho tiempo, la caída de los Mayas ha sido uno de los grandes misterios del mundo antiguo. Es, sin embargo, algo más que una curiosidad histórica. A la vista de las ruinas Mayas, en la región de Petén, en Guatemala, cerca de la frontera con México, la población se está incrementando de nuevo, y está talando la selva tropical para convertirla en tierra de cultivo.

"Estudiando qué fue lo que los Mayas hicieron bien y qué hicieron mal, tal vez podamos ayudar a los habitantes

locales a encontrar formas eficientes de cultivar la tierra, sin llegar a los excesos que condenaron a los Mayas" dice Tom Sever del Centro Marshall de Vuelos Espaciales (MSFC).

Sever, el único arqueólogo de la NASA, ha estado utilizando satélites para analizar las ruinas Mayas. Al combinar esa información con descubrimientos convencionales arqueológicos de las excavaciones, Sever y otros han logrado descifrar gran parte de lo que realmente ocurrió:

Por el polen atrapado en antiguas capas de sedimento del lago, los científicos se han enterado de que hace aproximadamente 1200 años, justo antes de la caída de la civilización, el polen de los árboles desapareció casi por completo y fue reemplazado por polen de maleza. En otras palabras, la región se encontraba deforestada casi en su totalidad.

Sin los árboles, la erosión habría empeorado, llevándose la capa de suelo fértil. La cambiante superficie habría aumentado la temperatura de la región hasta en 6 grados, de acuerdo con simulaciones por computador efectuadas por el científico del clima Bob Oglesby de la NASA, colega de Sever en el MSFC. Esas temperaturas más cálidas habrían secado la tierra, haciéndola aún menos propicia para cultivos.

El incremento en las temperaturas también habría desestabilizado los patrones de precipitación pluvial, dice Oglesby. Durante la temporada seca en el Petén, el agua escasea, y el agua subterránea está demasiado profunda (+150 metros) como para perforar pozos. Morir de sed es una amenaza real. Para sobrevivir, los Mayas debieron recurrir a agua de lluvia almacenada en estanques, de tal manera que una alteración en las lluvias habría tenido consecuencias fatales.

(Estudios recientes demuestran que están ocurriendo cambios en la formación de nubes y en las lluvias sobre partes deforestadas de América Central. ¿Se repite la historia?)

Usando técnicas clásicas de arqueología, los investigadores han descubierto que los huesos humanos de las últimas décadas, anteriores al colapso de la civilización, muestran signos de una desnutrición severa.


"Los arqueólogos solían debatir acerca de si el derrumbe de los Mayas se debió a sequía, guerra o enfermedad, o a un número de otras posibilidades tales como la inestabilidad política", comenta Sever. "Ahora creemos que todos estos factores estuvieron implicados, pero eran solamente los síntomas. La causa principal fue una escasez crónica de alimento y agua, debido a cierta combinación de la sequía natural y la deforestación ocasionada por los seres humanos".

En la actualidad, la selva tropical está cayendo otra vez bajo el hacha. En los últimos 40 años, se ha destruido casi la mitad de la selva, cortada por los granjeros que practican la agricultura de "tala y quema": se derriba una parte de la selva y se quema para exponer el suelo con el fin de sembrar cultivos. Es la ceniza la que le da fertilidad al suelo, de tal manera que en un plazo de 3 a 5 años el suelo se agota, obligando al granjero a seguir avanzando, derribando una nueva sección. Este ciclo se repite indefinidamente... o hasta que la selva se termine. Si continúan los índices actuales de destrucción, para el 2020, sólo quedará del 2% al 16% de la selva tropical original.

Al parecer, la gente moderna está repitiendo algunos de los errores de los Mayas. Pero Sever cree que se puede

evitar el desastre si los investigadores logran descubrir lo que los Mayas hicieron correctamente. ¿Cómo pudieron prosperar por tantos siglos? Una pista importante llega desde el espacio:

Sever y su colaborador Dan Irwin han observado fotos satelitales y, en ellas, Sever localizó indicios de antiguos canales de drenaje y riego en áreas semi-pantanosas cerca de las ruinas Mayas. Los residentes actuales hacen poco uso de estos pantanos de baja altitud (a los que ellos llaman "bajos"), y por mucho tiempo, los arqueólogos dieron por hecho que los Mayas tampoco los habían aprovechado. Durante la temporada de lluvias de junio a diciembre, los bajos son muy fangosos,

y en la temporada seca se deshidratan. Ninguna de las dos condiciones es buena para cultivos. 

http://ciencia.msfc.nasa.gov/headlines/y2004/15nov_maya.htm?list705095

Biología Reconstruyen milenario genoma

Los científicos señalan que la técnica puede utilizarse para aprender como las diferentes especies evolucionaron y dar mayores detalles de como lucían estas antiguas criaturas.

También podría revelar los cambios genéticos que hicieron a los humanos modernos más inteligentes que otros animales. El corresponsal de la BBC comentó que el descubrimiento está creando gran entusiasmo entre aquellos que estudian la evolución y añadió que un día esta técnica podría ser utilizada para crear el verdadero ADN de formas de vida ya extintas.

En un estudio publicado el martes en la revista «Genome Research», los investigadores señalaron que los resultados de su investigación echan por tierra la creencia de que el ADN de cualquier ser vivo era inservible después de más de 50.000 años.


Todos los mamíferos que viven en el planeta descienden de una especie de mamíferos que vivió decenas de millones de años antes de la desaparición de los

dinosaurios.

Los científicos del Instituto Médico Howard Hughes, en la Universidad de California, lograron la reconstrucción en un 98% del genoma de ese animal mediante la comparación de secuencias de ADN de 19 especies existentes de mamíferos, incluyendo los seres humanos. Apoyados en la informática, los científicos utilizaron un gen regulador de la fibrosis cística.

Según David Haussler, que dirigió al grupo de investigadores, muchos "quedan con la boca abierta" cuando se enteran de que sí se puede reconstruir el genoma de una especie extinta hace muchos millones de años con un 98% de precisión. "Parece improbable, pero existe información suficiente para recrear ese genoma ancestral sobre la base de los mamíferos que sobreviven hoy. Sólo necesitamos la secuencia del genoma de estos mamíferos vivientes", dijo Haussler.

El científico explicó que el conocimiento del genoma de un antecesor de los mamíferos de placenta crea "enor-

mes posibilidades científicas", como la revelación de la forma en que el ADN ha cambiado hasta llegar a las especies de mamíferos de la actualidad. Con este procedimiento "podemos ver dónde se insertó el ADN, dónde desapareció, dónde hubo sustituciones, y dónde éstas sustituciones no ocurrieron en el curso de la evolución que desembocó en los seres humanos", declaró Haussler en el artículo. 

Computación

Uso abusivo de la PC traería glaucoma

La permanencia excesiva frente a una pantalla de computadora podría estar vinculada a la aparición de este problema ocular, según surge de un reciente estudio realizado en Japón.

El glaucoma es causado por el incremento de la presión de los fluidos en el interior del ojo, que comprimen los nervios ubicados en la parte trasera y puede provocar la ceguera si no es adecuadamente tratado.

El hallazgo, publicado en la Revista de Epidemiología y Salud Pública, está basado en una muestra de 10.000 personas.

Masayuki Tatemichi y sus colegas de la Escuela de Medicina de la Universidad de Toho, realizaron pruebas oculares a empleados de cuatro compañías japonesas.

Se les requirió a los trabajadores que completaran cuestionarios sobre el uso que dan a las computadoras, en el lugar de trabajo y en el hogar, y sobre cualquier antecedente de enfermedades oculares que hayan padecido.

Luego dividieron a los empleados en grupos, de acuerdo a la intensidad del uso de la computadora.

Los clasificados como usuarios muy frecuentes tendían a ser hombres jóvenes, pero mostraban una mayor probabilidad de padecer hipermetropía o miopía.

Alrededor de un tercio de ellos presentaban también síntomas de glaucoma, por lo que se cree que existiría una interrelación entre ambos problemas y el uso excesivo de computadoras.

El glaucoma es la causa más importante de ceguera irreversible en todo el mundo.

"En la próxima década sería importante que los responsables de la salud pública se muestren más preocupados

por los casos de usuarios muy frecuentes", señalan los investigadores.

El llamado de atención se fundamenta en que cada vez más personas pasan más tiempo frente a las computadoras.

De cualquier manera, el estudio resalta la necesidad de hacer más estudios sobre el tema para poder llegar a datos más concluyentes.

Computadoras personales contra enfermedades

Más de 150.000 usuarios particulares de computadoras están ayudando a científicos a encontrar nuevas formas de tratar males como el Alzheimer.

Desde sus hogares, los voluntarios se inscribieron en una red global de usuarios de computadoras a través de la dirección Folding@Home.

El proyecto es similar a uno creado en la Universidad de Oxford, Inglaterra, con anterioridad, llamado Screensaver Lifesaver.

Los científicos usan capacidad sobrante en las computadoras de los afiliados para probar algoritmos diseñados para mostrar cómo potenciales medicamentos se unirán a las proteínas en el cuerpo.

Muchas enfermedades son consecuencia de un mal funcionamiento proteínico. Los expertos dicen que el proyecto ha empezado a revelar qué tipo de medicamentos pueden combatir estas enfermedades.

Folding@Home fue creada hace cuatro años por científicos en la Universidad de Stanford en Estados Unidos.

Los usuarios bajan de la internet un programa que permite a los científicos ingresar a sus computadoras personales y usar la capacidad extra para facilitar la demostración de los algoritmos.

Ante la Sociedad Química Americana en Filadelfia, el doctor Vijay Pande de la Universidad de Stanford dijo que el proyecto podía ayudar a encontrar nuevos medicamentos para un gran espectro de enfermedades.

El programa está diseñado para mostrar cómo ciertas moléculas, los ingredientes clave de cualquier medicamento, afectarán a proteínas específicas.

Los algoritmos por computadora no han demostrado ser muy precisos en el pasado. Pero Pande dice que su programa está solventando ese problema.

"Por casi 20 años, la gente ha estado hablando acerca de diseñar medicamentos por computadora, pero el verdadero reto ha sido el obtener suficiente precisión", dijo Pande.

"El principal objetivo que nos trazamos fue empujar el nivel de precisión al punto en que nuestros métodos son útiles farmacéuticamente".

El científico sostiene que las computadoras en los hogares que se unen a la red pueden ser usadas para simular un trabajo que tomaría muchos años completar en el laboratorio.

"Podemos hacer el trabajo pesado. Podemos estudiar las cosas que sería muy difícil investigar en forma sintética y luego hacer sugerencias sobre cuáles deben ser continuadas", explicó Pandle.

"Pienso que esto puede abrir la puerta a un nuevo espectro de terapias a las que simplemente no podemos tener acceso rápidamente, por ahora".

Investigadores de la Universidad de Oxford crearon un proyecto similar, el Screensaver Lifesaver (protector de pantalla salvavidas), para encontrar nuevos tratamientos contra el cáncer.

El profesor Graham Richards, crea-

dor de la red contra el cáncer, dice que este tipo de planes juega un papel importante en la investigación de los medicamentos.

Ahora tenemos 2.8 millones de PCs afiliados así que, en realidad, tenemos más capacidad de computadoras que toda la industria farmacéutica junta», dijo a la BBC.

"Podemos hacer cosas que las grandes compañías farmacéuticas no pueden".

El proyecto Screensaver Lifesaver recientemente completó una investigación

sobre tratamientos potenciales para el ántrax y la viruela cuyos resultados fueron transferidos al gobierno de Estados Unidos. [T](#)

Energía Solar Granjas Solares

Los Sandia National Laboratories y la empresa Stirling Energy Systems están uniendo fuerzas para construir y ensayar seis nuevos sistemas solares para la generación de electricidad que podrían alimentar a más de 40 hogares. En el futuro, esperan desplegar granjas solares equipadas con 20.000 colectores productores de energía.

Cinco de los nuevos sistemas serán instalados entre ahora mismo y el próximo mes de enero en la National Solar Thermal Test Facility. Allí se reunirán con un prototipo de disco colector que ya funciona desde principios de este año. Las seis unidades producirán hasta 150 kW de energía eléctrica lista para la red, durante las horas diurnas.

Cada unidad consta de 82 espejos pequeños que proporcionan juntos la forma de un disco colector. Los cinco sistemas que van a instalarse tendrán algunas mejoras respecto al ya existente. Una vez en posición, los investigadores experimentarán con ellos para determinar cuál es la mejor forma de integrarlos en un paraje, además de trabajar para mejorar su fiabilidad y rendimiento.

Cada unidad debe operar automáticamente. Sin presencia ni intervención humanas, inician su tarea cada mañana al amanecer, funcionando a lo largo del día

hasta que se hace de noche. Durante ese tiempo, cada sistema sigue en el cielo el movimiento del Sol, y también responde a factores tales como las nubes o el viento. El sistema puede ser controlado remotamente, a través de Internet.

Todos los mecanismos de integración, incluyendo el software y los controles, pueden ser adaptados para actuar en instalaciones mucho mayores, dotadas de un mayor número de unidades.

El disco solar genera electricidad enfocando los rayos del Sol en un receptor, que transmite el calor a un motor. Dicho motor es un sistema sellado lleno de hidrógeno. El gas, al calentarse o enfriarse, aumenta o reduce su presión. Los cambios de presión mueven los pistones dentro del motor, produciéndose energía mecánica. Esta energía se emplea después para hacer girar el generador que hará la electricidad.

El costo de cada prototipo ha sido de unos 150.000 dólares. Una vez se inicie su producción comercial, se espera que no superen los 50.000 dólares, lo que hará el costo de la electricidad que produzcan suficientemente competitivo respecto a otras tecnologías.

De modo hipotético, una granja de colectores de 11 millas cuadradas podría producir tanta electricidad como la presa Hoover. Una granja de 100 por 100 millas en una zona soleada del país debería poder producir tanta electricidad como la que necesita toda la nación estadounidense. Pero las unidades también pueden operar en solitario y alimentar hogares individuales o de escaso número, bombear agua en zonas rurales, etc.

El sistema Stirling es atractivo porque trabaja con una eficiencia superior a la de cualquier otra tecnología solar. Alcanza una eficiencia de conversión energía solar-electricidad que llega al 30 por ciento. Cada unidad puede producir unos 25 kilovatios.

Información adicional en:

Sandia Labs [T](#)

Medicina El cerebro no puede mentir

Un escáner para hallar tumores también podría usarse como detector de mentiras, dicen científicos.

Los investigadores de la universidad estadounidense de Temple indicaron que cuando una persona dice la verdad utiliza partes de su cerebro diferentes a las que usa cuando está mintiendo.

Estos cambios pueden ser detectados por resonancia magnética.

El método podría ser más exacto que las máquinas tradicionales, dijeron los científicos a la Sociedad de Radiólogos de Norteamérica

Los polígrafos convencionales tratan de detectar cambios corporales relacionados con el decir mentiras, como sudor o altibajos en la presión sanguínea, la respiración y los latidos del corazón.

Sin embargo, el doctor Scott Faro -quien dirige el equipo de científicos- indicó que la exactitud de estos detectores es limitada, porque una persona que está diciendo la verdad puede mostrar cambios similares por la ansiedad que le provoca el ser examinada.

Además, aquellos acostumbrados a mentir pueden aprender a engañar el polígrafo.

En su investigación, los científicos le pidieron a 11 voluntarios disparar una pistola de juguete y luego mentir acerca de lo que habían hecho. A otros cinco les pidieron que dijeran la verdad.

A cada uno de los participantes se le realizó un escáner mientras eran interrogados.

También se les realizó un examen poligráfico para compararlo.

En todos los casos, ambos sistemas detectaron con precisión a los volun-

tarios que mentían y a aquellos que decían la verdad.

Los escáners mostraron que las áreas del cerebro que se activan cuando se miente son diferentes de aquellas que entran en funcionamiento cuando se dice la verdad.

Otras áreas entran en funcionamiento cuando la persona trata de engañar al interrogador.

Aunque aún es muy pronto para saber si los mentirosos seguros de sí mismos pueden engañar a los escáners, el doctor Faro confía en que será un método más preciso.

"Planeamos investigar el potencial de los escáners cerebrales tanto como examen individual como complemento para los polígrafos", dijo.

Por su parte, el profesor Richard Wiseman, del departamento de Psicología de la universidad británica de Hertfordshire, quien ha trabajado sobre el tema, dijo que está seguro de que el método es mejor que el polígrafo.

"El problema con el detector de mentiras es que mide cuán ansiosa está una persona", agregó.

Según Hertfordshire, en términos de actividad cerebral, son mucho más confiables los escáners. Sin embargo, por tamaño y precio, no son una opción muy factible en estos momentos aunque podrían utilizarse en casos muy importantes. **T**

El peligro de trabajar enfermo

Los empleados que se esfuerzan en ir a trabajar cuando están enfermos, corren el riesgo de potencialmente acortar sus vidas, aseguraron investigadores británicos.

Algunos trabajadores que no se quedan en casa cuando se sienten mal registraron el doble de enfermedades del corazón durante un estudio a empleados públicos de Gran Bretaña que duró 10 años.

El equipo del University College de Londres descubrió que incluso trabajar con una gripe común puede resultar perjudicial.

La investigación resaltó que es el estrés que se sufre cuando se trabaja enfermo lo que aumenta el riesgo de sufrir del corazón.

El profesor Michael Marmot, director del estudio, declaró que los trabajadores no se daban cuenta del mal que estaban provocando.

"Son tantas las personas que se empujan a ir a trabajar cuando no se sienten bien y tienen poca conciencia de las consecuencias".

"Lejos de contribuir con sus empresas o propagar unos cuantos gérmenes en la oficina, pudieran estar apurando sus propias muertes".

Los científicos compararon las tasas de asistencia con el récord de salud de los empleados públicos y hallaron que entre 30% y 40% de los que no se quedaban en casa descansando cuando se sentían mal, tenían el doble de incidentes de enfermedades coronarias.

El doctor Charmaine Griffiths, de la Fundación del Corazón británica, revisó el informe y señaló que los descubrimientos cuentan con el apoyo de investigaciones previas, que ya habían mostrado que el estrés en el trabajo puede incrementar el riesgo de enfer-

medades del corazón.

"Las personas experimentan el estrés de distintas maneras, pero es más probable que las personas se sientan estresadas cuando sienten que tienen poco control sobre su trabajo, pero se les hacen muchas exigencias".

El sindicalista Paul Sellers consideró que los hallazgos eran "bastante serios".

"Si esto es correcto, se confirma lo que hemos estado diciendo: no debe ir a trabajar si está enfermo".

"Algunas personas, especialmente las que tienen empleos de largas horas, se sienten obligados a ir al trabajo ya que el avance en la posición que se ocupa está directamente relacionado con el tiempo que se pasa en la oficina". **T**

Hay desempleos que "matan"

Si usted cree que perder el trabajo es una tragedia y teme que las angustias y las preocupaciones de cómo se las va a arreglar ahora que no cuenta con un ingreso seguro, no se queje, pues no se imagina lo que sufren sus compañeros de trabajo que tienen la "mala suerte" de conservar sus puestos.

Esta afirmación -que a muchos nos puede parecer paradójica- cuenta con el respaldo de un equipo de investigadores finlandeses y los resultados de un estudio que acaban de publicar.

Según ellos, las posibilidades de padecer enfermedades cardio-vasculares se duplican en los empleados que per-

manecen en sus cargos mientras otros son despedidos.

Los científicos también vincularon la reducción de personal -cuando ésta supera el 18%- al aumento en la cantidad de trabajadores que no acuden a la oficina porque están enfermos.

El estudio, publicado en la revista especializada *British Medical Journal*, recomienda a los empleadores tomar en consideración estos hallazgos, antes de adoptar ciertas medidas laborales.

El análisis llevado a cabo por la Universidad de Helsinki dio seguimiento a 22.430 empleados que continuaron en sus puestos durante la recesión económica de Finlandia, entre 1991 y 1993.

Según el doctor Jussi Vahtera, el factor clave en la relación entre recortes de personal y empeoramiento de la salud de los que se quedan es el estrés.

Los "afortunados" que no pierden su puesto deben brindar el mismo servicio que antes hacía el plantel completo, por lo tanto deben trabajar más bajo más presión y bajo la amenaza implícita de perder el trabajo.

"El estudio indica que la reducción de personal puede traer como consecuencia altos índices de ausentismo y el aumento de los índices de mortalidad a raíz de enfermedades cardiovasculares", afirmó Vahtera.

"Quienes conciben las políticas empresariales y los profesionales de la salud en el ámbito laboral deben reconocer que reducir el personal puede acarrear grandes riesgos para la salud de sus empleados", confirmó el investigador. **T**

Vinculan a la TV con Alzheimer

Demasiada televisión y poca actividad física podría derivar en el mal de Alzheimer, según un equipo de investigadores de Estados Unidos.

En su estudio, los científicos comparan las costumbres de un grupo de personas con Alzheimer, con los de un grupo saludable.

El encargado de la investigación de la Universidad de Cleveland, el doctor Robert Friedland, indicó que ver televisión era la única actividad recreativa que preferían los que sufrían Alzheimer.

Sin embargo, a pesar de los resultados, el doctor Richard Harvey, director de la Sociedad Alzheimer de Gran Bretaña explicó a la BBC que la investigación estadounidense no prueba que exista realmente un vínculo.

Los síntomas más comunes del mal de Alzheimer son pérdida de memoria, dificultades en el habla y problemas de percepción.

Los científicos observaron tres tipos de actividad: pasiva, intelectual y física. En ellas introdujeron categorías con todas las actividades de las personas -sin contar el trabajo-, desde visitar amigos hasta la práctica de deportes.

"El estudio mostró que los pacientes con el mal de Alzheimer eran mucho menos activos que los saludables en todas las categorías, excepto en la de ver televisión", explicó a la BBC.

Friedland agregó que «el cerebro es un órgano como cualquier otro que envejece de acuerdo a cómo es utilizado». "Cuando se ve televisión, uno puede caer en un estado semi inconsciente, donde en realidad no se produce el proceso de aprendizaje".

El estudio, publicado por la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU., su-

giere que las personas inactivas tienen 20% más de posibilidades de contraer Alzheimer.

La investigación involucró a un total de 193 personas a cargo de los pacientes con Alzheimer y a 358 amigos saludables, entre ellos vecinos y conocidos.


A todos se les preguntó sobre sus actividades entre los 40 y 60 años.

El doctor Harvey dijo a la BBC que el mal de Alzheimer es una enfermedad muy compleja y que su causa no debería ser tan simple como el ver televisión.

Agregó que los investigadores consultaron a las personas que cuidan a los enfermos y no a ellos directamente, por lo que la información corre el riesgo de ser inexacta.

Según Harvey es probable que esas personas recuerden más fácilmente los períodos de inactividad de sus pacientes.

En contraste, los pacientes saludables pueden haber exagerado el grado de sus actividades.

Sin embargo Harvey reconoció que en el pasado "ha habido muchos estudios que vinculan la actividad física y mental a un menor riesgo de padecer el mal de Alzheimer". 

Peligros del sedentario


Pasarse la vida tumbado frente al televisor o la computadora podría tener consecuencias dolorosas, más allá de los kilos de más.

Un equipo de científicos australianos concluyó que la inactividad perjudica los músculos en los que se apoya la columna vertebral, causando un dolor tan intenso como el de un traumatismo.

Esta podría ser la razón detrás del dolor en la parte baja de la espalda, un mal para el que los médicos generalmente no pueden encontrar explicación.

Muchos estudios han sugerido que el dolor de espalda surge cuando los músculos que mantienen las vértebras dejan de trabajar. Los científicos de la Universidad de Queensland monitorearon a 19 hombres jóvenes que se quedaron en cama durante ocho semanas. Utilizando resonancias magnéticas, los médicos descubrieron que después de las ocho semanas los músculos que sostienen la columna vertebral se volvieron inactivos.

"Este es el primer estudio que sugiere que estos músculos que protegen la columna se apagan" con la inactividad, explicó Julie Hides, una de las investigadoras.

El problema está en que no basta con caminar o hacer ejercicio para reactivar los músculos. A muchos de los participantes del estudio les ha tomado más de seis meses recuperarse, a pesar de que han hecho ejercicio. Robert Moor, del Centro para la Investigación de la Columna Vertebral en Adelaida, Australia, concluyó que "los huesos y los tejidos blandos necesitan de esfuerzo físico para mantener la vitalidad". 

Victor Manuel Cruz Martínez
Profesor Investigador de la Universidad
Tecnológica de la Mixteca

Prácticas y Estancias Profesionales

Los esfuerzos de vinculación a través de un programa de Prácticas y Estancias Profesionales que hasta la fecha se han realizado, correspondientes al entorno regional, estatal y nacional, han impactado plenamente en la calidad académica de la educación en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, mediante mecanismos que estrechan esfuerzos entre los estudiantes, profesores, jefes de carrera, organismos académicos y administrativos con los sectores públicos y privados.

El objetivo de la Universidad Tecnológica de la Mixteca dentro del plan de estudios referente a la mencionada vinculación contempla un modelo que promueve: la investigación en áreas específicas, el conocimiento de los alumnos acorde a las áreas de desarrollo del entorno laboral, la intervención en la creación y la innovación tecnológica y el acercamiento temprano de los recursos humanos y materiales.

El éxito de este programa reside en establecer una relación directa entre lo que se enseña para establecer y mantener el vínculo entre los estudiantes, la Universidad y las empresas, esto dependerá de la capacidad y creatividad para generar acciones e instrumentar un sistema de evaluación permanente que facilite la adecuada continuidad y seguimiento de las actividades que apoyen efectivamente las Estancias y Prácticas Profesionales.

Para llevar a cabo las Prácticas Profesionales en empresas pequeñas, medianas y grandes, nacionales y transnacionales, es necesario que cada jefe de carrera (Ingeniería en Computación, Electrónica, Diseño, Industrial, Alimentos y la Licenciatura en Ciencias Empresariales y Matemáticas) exponga ante la junta de Consejo Académico sus propuestas para el semestre y éste a su vez evalúe la decisión y aprobación de la visita.

Las Prácticas Profesionales consisten en realizar una VISITA a determinada empresa, para esto es importante que cada profesor junto con el jefe de carrera formulen una

propuesta de acuerdo a su materia, basándose en el objetivo a alcanzar, se planea la visita a partir del cuarto semestre en cada carrera, estas a su vez serán planteadas ante el Consejo Académico, el cual evaluará de acuerdo a la importancia de la empresa, es decir el prestigio que tiene dentro del mercado, tamaño, localización y que cumpla con las expectativas de la materia y de los alumnos. Otro aspecto importante es la relación de la empresa con la Universidad y la asistencia o participación del grupo en visitas pasadas.



Figura 1. Planta IBM-guadalajara

Las visitas se realizan de uno a tres días dependiendo de la localización de la empresa, el recorrido de un día es a México, Puebla, Orizaba, Tehuacan, Oaxaca, etc. y de dos a tres días a Querétaro, Veracruz, Guadalajara, etc. a estas visitas se consideran dos días de viaje un día de visita, en la cual se contemplan de dos a tres empresas para aprovechar al máximo la visita. Las empresas que se visitaron durante el semestre 2004-2 son:

No. de Alumnos	Grupo (s)	Lugar	Empresa
21	405, 605, 805, 1005	México, D.F.	Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. Instituto de Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IMAS).
21	205, 405, 605, 805, 1005	Morelia, Mich.	Morelia Michoacán Instituto de Matemáticas de la UNAM Posgrado en Matemáticas conjunto con las Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
27	407, 607, 807	Orizaba, Ver.	Cerveceria Cuauhtémoc Motezuma
8	807	México, D.F.	Expo-Park, México
8	807	Veracruz	Bancomext, Grupo CICE, Agencia Aduanal Gómez Sañudo y Planta Coca Cola.
8	807	México, D.F.	Practica al ESIME (Escuela Superior de Ingeniería Mecánica)
20	806,606, 406,	Querétaro	FREIXENET, S.A. de C.V.
20	806,606, 406,	México, D.F.	Nopalmez y Asociados, S.A. de C.V.
40	804-A Y 804-B	México, D.F.	Delta Rho Publicidad
17	802,601-B	Puebla	INAOE, Puebla Laboratorio de Microondas Proyecto GTM
25	1002	Guadalajara	IBM y Jabil Circuit
36	1001	Querétaro	Condumex, S.A de C.V. y Siemens S.A de C.V.
22	603, 803	México, D.F.	KIMPACK Mfg, Co. S.A. de C.V.
27	403 y 603	Puebla	Segusino S.A de C.V.
15	1003	Oaxaca	Vidrio Artesanal Xa-Quixe

TABLA No 1. EMPRESAS QUE SE VISITARON DURANTE EL SEMESTRE 2004-2

ESTANCIAS PROFESIONALES: Es una estrategia educativa, con un carácter curricular, que permita al estudiante, aun estando en proceso de formación, incorporarse profesionalmente a los sectores productivos de bienes y servicios, a través del desarrollo de un proyecto definido de trabajo profesional.

En este sentido es necesario profundizar en su formación educativa, por que para aprender implica participar socialmente e interactuar con objetos de estudio y trabajo, vincular el conocimiento teórico con diversas experiencias prácticas y ser capaz de encontrar nuevas respuestas. El estudiante debe preocuparse por su aprendizaje, si advierte que este, le servirá en el plano profesional y laboral, estos

conocimientos son complementarios y forman de manera completa al individuo.



Figura 2. Nestlé, S.A de C.V. PLANTA - Coatepec

Las Estancias Profesionales permiten al alumno:

- Participar , a partir de sus propias expectativas y motivaciones en un proceso de aprendizaje y trabajo, que le permita atender un problema profesional real.
- Recoger diferentes puntos de vista de profesores y profesionales, y ponerlos en comparación y discusión en el desarrollo de su Estancia Profesional, así como el poder ofrecer resultados, como el producto de su trabajo.
- Desarrollar una disciplina personal y ubicarse dentro de una actividad profesional, aprendiendo a relacionarse en una organización social específica.
- Reforzar su autoestima y aumentar su confianza en la aplicación de conocimiento en la resolución de problemas en forma creativa.
- Conocer en el sector empresarial el tipo de organización existentes que estén relacionadas con su carrera.
- Tener una alternativa para obtener el título profesional
- Ser un egresado competitivo y conocedor de la problemática a la que tendrá que enfrentarse.

Esta actividad inició en 1998 considerando un periodo de 360 horas de tiempo completo para los alumnos que se encontraban en octavo semestre y en 1999 se realizan al término del sexto y octavo semestre con un periodo de 280 hrs., cada periodo. Se le proporciona un directorio de empresas posibles de acuerdo a su carrera, posteriormente pasan con la Coordinación de Estancias y Prácticas Profesionales para hacerle llegar sus propuestas (por lo menos 3 opciones, su Currículo Vitae impreso y en disco para proceder al contacto con la empresa por vía telefónica, fax o correo electrónico. Para esto es importante tener los datos completos de la empresa, el giro, descripción de las principales actividades, nombre de los jefes inmediatos, teléfono, fax, nombre de la persona encargada de estas solicitudes, en algunas empresas los denominan becarios, practicantes o residentes.



Figura 3. Centro comercial La isla-Cancún.

Las alternativas para realizar sus estancias son a nivel estatal, nacional e internacional, para solicitar y canalizar las oportunidades de vacantes en empresas de renombre como Nestlé, Bimbo, Marinela, Sabritas, TV Azteca, Televisa, IBM, Jabil Circuit, Condumex, Natural de Alimentos, Alpura, Electropura, Pemex, Aarhus United México, Agencia de Publicidad Alazraki, Hotel Fiesta Americana, Procesadora de Metales Santa Ana, ABB de México, Hotel Camino Real, Cimat, Siderurgia Lázaro Cárdenas, Studio Guadalajara, Plaza Sésamo-Monterrey, Hotel Villa Mercedes, Volkswagen, Gedas de México, Africam Safari, RYC Alimentos, NYCE y Mabe por mencionar algunas, es importante hacer el trámite con un mínimo de 4 a 6 meses de anticipación. Una de las necesidades que presentan en su mayoría los alumnos es que el

tiempo es mínimo, por lo que sugieren un periodo de por lo menos 2 meses y medio, es decir 10 semanas que equivalen a 400 horas.




Figura 4. Siemens S.A de C.V. Planta -Querétaro

En el periodo 2004-2 realizaron estancias profesionales 290 alumnos colocados en 84 empresas en diversas partes del país y 3 empresas en el extranjero.

Es sumamente importante que tanto profesores, jefes de carrera, estudiantes, vicerectoría académica y administrativa y la coordinación de estancias, vean claramente la estructura y la vinculación formativa entre el proceso de aprendizaje

de los contenidos educativos de un plan de estudios y el desarrollo de estancias profesionales y así de esta manera lograr los objetivos de manera conjunta.

El éxito de las Prácticas y Estancias profesionales dependerá en gran medida de la labor de difusión y concientización que se haga de ellas en la propia institución, del empeño y dedicación de los alumnos y profesores, así como la participación activa de la coordinación de mencionadas actividades. Otra de las tareas para llegar a esto es necesario promover los convenios y reuniones con los sectores gubernamentales, industrial y de servicios, así como de organizaciones sociales y asociaciones de profesionales, en donde se pueda dar a conocer la finalidad de las Estancias y Prácticas Profesionales. 

Lic. Sonia Castro Pozos
Coordinadora de Estancias y Practicas Profesionales

Libros

Álgebra y trigonometría con geometría analítica. Murray Gechtman, 1996, Limusa

En el camino de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas más de una vez, cualquiera de nosotros se ha enfrentado a la pregunta ¿Y esto para qué me sirve saberlo, dónde lo voy a utilizar? A veces es una pregunta legítima originada en un auténtico interés, otras veces es producto de la apatía y del fastidio. Sea cual fuere la causa de esta pregunta el profesor debe contestar con honestidad y tratar de dejar satisfecho al estudiante.

La mayoría de los libros que comprenden las materias Álgebra, Geometría Analítica y Trigonometría, material que da las bases para el Cálculo, no atienden de manera sistemática este aspecto. Algunos conceptos son introducidos mediante una discusión, de un análisis, sin embargo, sólo algunos. A veces, los más difíciles de entender, los que pueden resultarle a los estudiantes más ajenos, carecen de tal preámbulo.

Leyendo y revisando libros, encontré éste, que a mi modo de ver deja cubierto el aspecto anteriormente mencionado. El tratamiento que el autor da a los temas va más allá de la mera manipulación de fórmulas, se preocupa por llevar al lector por el camino del análisis. Plantea problemas en cuya solución está la definición del concepto que lo ocupa, es decir, primero crea en el lector la necesidad del conocimiento y después vienen las definiciones formales, la manipulación técnica de los conceptos y la deducción o demostración de los resultados.

Lo que más me entusiasmó y que de hecho fue lo que me motivó a escribir esta reseña fue el capítulo de Geometría Analítica. Esta área de las Matemáticas suele ser una de las más tediosas para el estudiante: demasiada técnica y manipulación de fórmulas. Esto que produce en los estudiantes está muy lejos de ser un reflejo del ambiente de desarrollo y revolución científica en el que surgió la Geometría Analítica. La Geometría Analítica es el tratamiento algebraico de problemas geométricos y surge como una necesidad ante los descubrimientos realizados por los grandes científicos del siglo XVII, Johannes Kepler que descubrió que los planetas tienen una órbita elíptica alrededor del sol y Galileo Galilei que dadas sus observaciones, encontró que la trayectoria que sigue un proyectil es parabólica. René Descartes creó el

plano formado por dos ejes coordenados (ahora conocido como plano cartesiano) y descubrió que podía tratar algebraicamente las figuras geométricas planas y así darle el fundamento matemático a los descubrimientos en la Física y Astronomía, además de una demostración sumamente elegante.

El autor del libro, Murray Gechtman, además de las deducciones de las fórmulas de las secciones cónicas, hace una breve reseña histórica y hace ver la importancia de la invención de la geometría analítica pues con ella, de manera muy sencilla, podemos conocer las propiedades de tales figuras planas, dado el hallazgo de Descartes de que toda sección cónica es la gráfica de un polinomio de segundo grado de dos variables.

Una parte a mi parecer muy novedosa, por la claridad con la que explica y por la forma en que estructura el material, es la de las propiedades de reflexión de las cónicas. Explica de una manera sencilla la aplicación de tales propiedades en la ciencia y en la tecnología, despertando en el lector el interés por el estudio de las secciones cónicas, pues puede ver su aplicación tanto en la vida cotidiana como en investigaciones científicas y tecnológicas por ejemplo astronomía, comunicaciones o medicina.

En resumen, este libro me pareció: matemáticamente riguroso, interesante y entendible. Una terna difícil de encontrar en las matemáticas. **T**

Alma Lidia Piceno Rivera
Profesor-Investigador del IFM-UTM

Sobre un libro de pretensiones aforísticas

Aparte del excelente libro Díaz Dufoo ¹ en las letras mexicanas, hay pocos ejemplos cercanos al género aforístico, menciono dos de ellos: Aphorismyos de Juan Carvajal y El gesto de la angustia de Francisco León González.

Del primero no hablaré en este momento, en cambio de El gesto de la angustia se puede decir que es un libro muy discutible que tiende a resolver el frecuente carácter provocativo del aforismo en mera agresión burda disfrazada con pretensiones filosofantes. En sus páginas fácilmente se pueden encontrar observaciones irrelevantes y hasta groseras:

El Quijote, como todo hombre, es un fracasado. ²

O hallar los rasgos que distinguirían a un Cioran sin ingenio:

Me hubiera gustado nacer ayer y morir al otro día. ³

También parece manifiesta una inexplicable tendencia a pensar que cuando la frustración y la necesidad se hacen públicas, los rencores, los deseos insatisfechos y las confesiones se elevan a un grado artístico:

Sé que estás ahí, lúbrica, con tu mano sobre la vulva que deseo. ⁴

Frases como la anterior hacen pensar que una vez perdido todo rubor literario, la pluma de este autor ha podido entregarse sin más miramientos a la autocompasión:

¡Y qué me importa que mañana sea otro día, si ahora muero a cada instante! ⁵


Por desgracia -como lo demuestra el anterior fragmento y cualquier telenovela- el papel de víctima no produce por sí mismo calidad artística; sin embargo, entre los escritores posteriores a Cioran la sobrevaloración de los lamentos ha

producido muchísimas publicaciones para el olvido.

Por otra parte, después de leer el libro, no deja de ser triste o extraño que –en un libro pagado por el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes- un prestigiado comentarista de la literatura mexicana afirme sobre el género aforístico en México:

En este terreno los esfuerzos más firmes parecen ser los aforismos de Francisco León González (1954) y de Adolfo Castañón (1959). Francisco González ejerce el género con una exactitud geométrica (El gesto de la angustia...) tocando los temas de la sentencia moralista clásica –la misoginia, la ausencia de Dios, la inutilidad del saber- como escasamente se hace en lengua castellana contemporánea. En El reyezuelo (UAM, 1988) Castañón es aforista lo mismo que poeta satírico. ⁶

Si es que las reseñas literarias no deben ser escritas como un género de ficción o sin conocerse el contenido del libro del que se trata, entonces estamos ante una muestra de que entre los grupos de la cultura literaria mexicana actual la autocelebración es un género oficial.

Del libro de Castañón no diré nada, porque no es un libro de aforismos (de hecho no tiene uno solo), sino un libro de fragmentos y textos breves. 

Marco Aurelio Ángel Lara
Profesor- Investigador del ICSH-UTM

¹ Carlos Díaz Dufoo, hijo.
Epigramas y otros escritos

² Francisco León González.
El gesto de la angustia. p.131.

³ Op. Cit. p.118
⁴ (p.115)

⁵ (p.134) Después de leer este texto no se puede evitar pensar que si Juan Gabriel hiciera aforismos, no podría haberlo escrito mejor.

⁶ Estas palabras, responsabilidad de Christopher Domínguez michael, se encuentran en el libro La literatura mexicana del siglo XX p. 260, cuya primera parte fue escrita por José Luis Martínez.