

EPICENTRO

Año: 1 N°1-2023

Ciencia - Tecnología - Innovación



Universidad Tecnológica
OTEIMA
Formadores de Líderes
REACREDITADA

Diversidad de Hyphomycetes acuáticos asociados a espuma en el Río Daira, distrito de Jirondai, Región Ño Kribo, Comarca Ngäbe Buglé.

Maryory Sthephany Montero Jurado.

La Biotecnología (Biofloc) en la acuicultura de Panamá.

Alexis Fernando Gómez Canto

Sistema de Riego Automatizado IOT aplicado en el Cultivo del Pepino (Cucumis Sativus)

Eva Sanchez, Erick Sanchez, Aris Acosta y Edmundo González.

El cultivo del Saril

Aris Acosta

Influencia de la temperatura, oxígeno disuelto y transparencia en los corales de la bahía de Matumbal, Archipiélago de Bocas del Toro, año: 2019

Gianfrancois De J. Franco, Mariel Pittí, Enrique Williams.

¡Volvamos a la decencia!



Dr. Carlos Bolívar Pedreschi

de la Revista

Universidad Tecnológica
OTEIMA
Formadores de Líderes

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA OTEIMA
DIRECTIVOS



INSTITUCIÓN EDITORA

PRESIDENTE DE LA JUNTA DIRECTIVA Ing. Luís Antonio Ríos Espinosa
RECTORA Dra. Elena Nixsa Gnaegi de Ríos
SECRETARIA GENERAL Dr. Francisco Ugel
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Dr. Francisco Ugel
VICERRECTOR ACADÉMICO Mgtr. Fernando Cedeño

DIRECCIÓN EJECUTIVA

Dra. Elena Nixsa Gnaegi de Ríos
nixsa@oteima.ac.pa

EDITOR

Dr. Francisco Ugel
fugel@oteima.ac.pa

COMITÉ ASESOR

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Claudia Ríos
crios@oteima.ac.pa

CASA EDITORA

Universidad Tecnológica
OTEIMA

Dr. Rodrigo Durán, Investigador Independiente EEUU.
Mgtr. Edmundo González, Universidad Tecnológica Oteima, Panamá.
Dra. Nohelí Gómez, Universidad Lisandro Alvarado, Venezuela
Rev. Pbro. Manning Suárez, Universidad Tecnológica Oteima, Panamá.

CONSEJO EDITORIAL



NOTA:

EPICENTRO es una revista para Latinoamérica, con temas científicos, tecnológicos y de innovación. Se publica anualmente.

PORTADA

David, Chiriquí República de Panamá




Teléfonos: (507) 775-1285

Dirección postal: 042600057 David, Chiriquí

Sito web: <https://repositorio.oteima.ac.pa/>

Email: revista.epicentro@oteima.ac.pa

ISSN Versión Digital: L 2805-1971

@unioteima   

El día 25 de junio de 2021 inauguramos en la Universidad Tecnológica Oteima, la galería de decálogos que nos obsequió el prominente constitucionalista Dr. Carlos Bolívar Pedreschi. Como ciudadanos y cristianos que buscamos el “Bien Común”, nos corresponde orientar a la comunidad en temas que definen el rumbo de un país, como lo es la reforma a la Constitución, tema que en este momento debe llegar a todos los rincones de nuestro país para que todo panameño, negro, blanco, mestizo, pueblos originarios y extranjeros nacionalizados, se ilustren y tomen la mejor decisión votando a favor de una reforma a la constitución vigente para garantizar un futuro próspero para las generaciones venideras.

Hemos propuesto a nuestros colegas Rectores de universidades particulares sumarse a la cadena de debates interuniversitarios que iniciamos en el mes de agosto que conducirán al empoderamiento de los ciudadanos en el tema “Reforma a nuestra Carta Magna”.

Fue momento oportuno para entregar al Dr. Carlos Bolívar Pedreschi que ha consagrado su vida al estudio de los fenómenos constitucionales y políticos de nuestro país el título supremo que otorga la Universidad Tecnológica Oteima en el grado de “Doctor Honoris Causa”

Editorial



Elena Nixsa Gnaegi de Ríos
Rectora

CONTENIDO

| | |
|--|-------|
| Editorial | 1 |
| La Biotecnología (BIOFLOC) en la Acuicultura de Panamá | 2 |
| Sistema de riego automatizado IoT aplicado en el cultivo del pepino (<i>Cucumis sativus</i>) | 6 |
| Decálogos y Volvamos a la Decencia | 14-15 |
| Diversidad De Hyphomycetes Acuáticos Asociados a Espuma en el Río Daira, Distrito de Jirondai, Región Ño Kribo, Comarca NGÄBE BUGLÉ | 16 |
| El Cultivo de Saril | 21 |
| Influencia de la Temperatura, Oxígeno Disuelto y Transparencia en los Corales de la Bahía de Matumbal, Archipiélago de Bocas Del Toro, Año: 2019” | 25 |
| Normas Editoriales e Instrucciones para Autores | 29 |

LA BIOTECNOLOGÍA (BIOFLOC) EN LA ACUICULTURA DE PANAMÁ.

Autor:

• Alexis Fernando Gómez Cantó. Ms.C.
Universidad Tecnológica OTEIMA. Panamá.
alexis.gomez@oteima.ac.pa

Recepción 7-9-2023 Aceptación: 26-11-2023

(Páginas 2 al 5)

Resumen.

El desarrollo acuícola además de contar con agua constante y buena alimentación debe tener condiciones físico y químicas que permitan el desarrollo integral de las especies cultivadas. Pretendemos exponer cómo en nuestro medio acuático utilizando el sistema Biofloc para la producción de tilapias, logramos tener crecimientos, ganancias de peso adecuados y baja mortalidad. Con un manejo adecuado, se ha podido determinar en comparación a otros estudios, que se producen fuentes nutricionales a partir de la descomposición de los desechos biológicamente naturales, baja de la demanda de alimentos concentrados, sin recambio de agua. Suministrando microorganismos eficientes adecuados, mantenemos las condiciones físico químicas del ecosistema y esto indica que los microorganismos eficientes son capaces mantener el sistema productivo en lo que hemos denominado Ecoacuícola.

Palabras Claves: Biofloc, Microorganismos Eficientes, parámetros físico-químicos, descomponedores.

Summary.

Aquaculture development, in addition to having constant water and good nutrition, must have physical and chemical conditions that allow the integral development of the cultivated species, we intend to expose how in our aquatic environment using the Biofloc system for the production of tilapia, we achieve growth, profit of adequate weight and low mortality. With proper management, it has been possible to determine in comparison to other studies, nutritional sources are produced from the decomposition of biologically natural waste, low demand for concentrated foods, without water replacement. By supplying adequate efficient microorganisms, we maintain the physical-chemical conditions of the ecosystem and this indicates that efficient microorganisms are capable of maintaining the productive system in what we have called Ecoacuícola.

Key Words: Biofloc, Efficient Microorganisms, physical-chemical parameters, decomposers.

Introducción.

La acuicultura en la actualidad se ha convertido en un atractivo comercial de mayor potencialidad en Latinoamérica, "La acuicultura es una actividad milenaria que ha evolucionado lentamente, a menudo sobre la base de conocimientos tradicionales, y cuyos adelantos se han logrado gracias a la curiosidad, las necesidades, las experiencias positivas y los errores de los piscicultores o a través de la cooperación". FAO, recuperado de <http://www.fao.org/fishery/aquaculture/es>.

Dentro de este contexto la FAO establece dentro de los cinco estudios temáticos informativos, en el Informe del estado de los RGA, La Biotecnología en el genoma de la acuicultura, nuestro enfoque se dirige a el funcionamiento de esta ciencia desde la perspectiva, del uso de microorganismos eficientes (ME).

Donde estudios en nuestro entorno en el (2020). Evaluación del Desempeño de los Microorganismos Eficientes en el Cultivo de Tilapias, con Tecnología Biofloc. Indica: "Los valores promedios de los rangos físico químicos registrados en las tinas durante el cultivo de las tilapias, evidencian la funcionabilidad del sistema Biofloc, en el espacio, mantenimiento del cultivo, aportes del proceso autótrofo de los ME, traducidos en alimento natural, mantenimiento del recurso hídrico y finalmente producción de proteína, ambiente que denominamos Ecoacuicultura".

Este artículo resalta aportes significativos señalados por Acuña Cintia. (2018). Biotecnología Aplicada a la Acuicultura. INTA-CONICET. Indica "La FAO también proyectó que, para satisfacer las necesidades de la población humana del 2025, total debería aumentar a 165 millones de toneladas métricas", de peces. Esta situación requiere de mayor demanda de productos pesqueros y cultivos acuícolas, los cuales este último se traduce en mayor uso del recurso agua.

Basados en nuestra experiencias podemos señalar que la tecnología Biofloc, ha demostrado ser eficiente en los aspectos de control de residuos biológicos de los peces, restos de alimentos y otros, manteniendo niveles de amoníaco, nitritos y nitratos, así como la sustentación de aportes de plancton naturales, que forman una alternativa interna de consumo de alimentos, que se traducen en menor demanda de concentrados y significan menores costos en gastos de alimentación considerando que en la actividad acuícola este recurso representa más del 60% de los costos de producción para el cultivo de las diversas especies como lo es la ceiba de tilapias a nivel comercial.

Biofloc.

Estudios indican que el uso de la tecnología Biofloc, promueve el mejoramiento de un ecosistema acuático, manteniendo su calidad y permitiendo la sobrevivencia de las especies cultivadas a nivel acuícola, Azam et al., 1983, hace un acercamiento al papel y la dinámica que cumplen los microorganismos en un sistema acuático natural, en este sentido estos autores plantean el aprovechamiento por el "microcosmos acuático", del carbono dispuesto en el agua en condiciones ricas en nitrógeno, comprobando que las bacterias fijan carbono como fuente de energía y aprovechan el nitrógeno para la síntesis de proteínas; bajo este supuesto el denominado 'microbial loop', término acuñado en el artículo en cuestión, incluye el papel desempeñado por las bacterias en relación con el carbono y los ciclos de nutrientes (red trófica microbiana), la que se caracteriza por reciclar nutrientes. Condiciones que se han presentado en nuestro entorno considerando que los microorganismos eficientes son componentes naturales y que mantienen las condiciones organolépticas del agua, además de propiciar niveles de elementos químicos aceptables en una tina de producción de tilapias, donde se limita la entrada del recurso agua, a diferencia de un sistema intensivo tradicional de producción acuícola, para la ceba de tilapias u otras especies dulce acuícolas.

Microorganismos Eficientes (ME).

Surgen a inicio de la década de los 80, como una alternativa de mejoramiento de los suelos contaminados del Japón, siendo conceptualizado por el pionero de este sistema el Profesor Teruo Higa, (1991). Universidad de Ryukyu, Okinawa, Japón. EM, consiste en el cultivo mixto de microorganismos benéficos, de ocurrencia natural, que pueden ser aplicados como inoculantes para incrementar la intensidad microbial de los suelos y plantas. Los ME, están constituidos de diversos tipos de especies seleccionadas de microorganismos, en nuestro caso para la introducción de ME, en medios acuáticos se ha utilizado como medio de inoculante el DMO (Descomponedor de Material orgánico), cuyos componentes son de los flóculos bacterianos manipulados: *Bacillus subtilis*, *Bacillus spp*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Lactobacillus* y levaduras a una concentración mínima de 1×10^9 ufc / cc, 100% orgánicos; con diversas cepas de microorganismos seleccionados como biocontroladores, bioremediadores y probióticos.

Es importante resaltar en nuestros estudios se demuestran en nuestro medio diversos efectos que se asemejan al comportamiento natural de los organismos cultivados en situación normal de recambio de agua, en este caso bajo un sistema Biofloc, se demuestra el mantenimiento de parámetros físicos como temperatura, olor, color, este último depende de las concentraciones de residuos o pruebas de pruebas de turbidez, cuyo control mediante el uso de un sistema OFF, podemos resaltar que se llega a 20 ml de desecho residual acumulado, lo que indica que son parámetros aceptables la producción de tilapias, además de la demostrada eliminación de lodos en el fondo de las tinas de producción.

Nutrición, Crecimiento y Productividad Acuícola en Sistema Biofloc.

Uno de los aspectos más relevantes para nuestro medio en el uso de ME, para el desarrollo de cultivos de tilapias en Panamá, ha sido la forma con que se adapta el cultivo al medio, donde no se desarrolla recambios de agua, ni la introducción de este recursos para la oxigenación del estanque o tina de producción, donde se introduce mediante el uso de Blower oxígeno de manera artificial, sin embargo, el suministro de alimento concentrado es menor en todas las fases del cultivo, tomando en cuenta que para el mejor desarrollo de la tilapias, como cualquier especie requiere de diversas proporciones a nivel proteico como:

Fase1: Inicio 45% de proteína

Fase2: Levante 40% de Proteína

Fase3: Crecimiento 32% de proteína

Fase4: Final 29 y 25 % de proteína.

Atendiendo estas necesidades garantizamos un producto de excelente peso y talla que oscila en 6 meses de cultivo de 450 a 600 gramos de biomasa y talla de 20 a 30 cm. Nuestros estudios en términos de 5 meses iniciando con ejemplares de 1.7 grs. de peso y alcanzando biomásas de 250 a 350 gramos y tallas de 17 a 25 cm, con la particularidad de establecerse un consumo de 110 libras de alimento total en todas las fases del cultivo con una población de 500 tilapias en evaluación, presentando una mortalidad del 15% aceptable en la producción acuícola como lo señala la Ing. America Garcia (2020). Entrevista donde indica que la mortalidad normal en cultivo de tilapias es del 20 %, además podemos señalar cuando se alimentan peces con alimentos ricos en proteínas, aproximadamente el 70 por ciento del nitrógeno de la proteína es expulsado como desecho al agua de cultivo circundante, compuestos de nitrógeno aumentan a concentraciones tóxicas que resultan en una reducción del crecimiento y la mortalidad, se logra mejorar estas situaciones con el recambio de agua diario y constante mínimo de un 15 % o con la introducción de mecanismos como el uso de Biofloc.

Condiciones de Calidad de Agua en Sistema Biofloc.

La calidad del agua para la acuicultura garantiza el éxito de la producción con efectivos manejos del cultivo, alimentación y recambio efectivos de agua, sin embargo uno de los aspectos de ventaja comparativa de nuestras aguas en Panamá es que mantienen muy buenos parámetros a nivel químico, donde se evidenció en el pH (8.2 – 8.5), alcalinidad con rango de (137 – 160 mg./L), dureza de (71.8 – 92.34 mg./L) consideradas aguas moderadamente suaves, cloruro de (52 – 60 mg./L) y fósforo total de (9.28-10.31 mg./L), los cuales se mantienen en proporciones aceptables, sin embargo, la concentración de desperdicios fisiológicos de las tilapias (Orina y Heces) entre otros, si no se manejan con mucho cuidado en sistemas Biofloc, pueden ocasionar alteraciones de los parámetros de Amonia y Nitritos, los cuales afectan la disponibilidad de oxígeno en el agua, por lo tanto es importante tomar en cuenta que no se requiere recambio de agua para establecer los flóculos de ME, además de que el consumo de plantón producidos en el desempeño del Biofloc al descomponer los elementos residuales de agua, facilitan la nutrición de peces y

debemos tomar en consideración una constante observación del consumo de alimento al momento de suministrarlo, principalmente en momento que el estado del tiempo es nublado o lluvioso, donde se ha demostrado que en estas condiciones el consumo es menor y si no tenemos la precaución de observar aumentamos los residuos sedimentales y suspendidos totales, los cuales se hacen más evidentes y provocamos el aumento de los parámetros de amonía y nitritos, en este sentido es necesario desarrollar mayores estudios que involucren determinar el grado de residuos sólidos acumulados en el entorno en valores de grs./L.



Uso del Recurso Hídrico en Acuicultura y el Medio Ambiente.

Hemos detallado que las explotaciones acuícolas se caracterizan por la alta demanda de agua en la producción acuícola de organismos de agua dulce, donde se requiere establecer un recambio mínimo del 10 %, como indicador de mantener una permisible mínima calidad del agua de un estanque o tina de producción, entre mayor el recambio del agua mejores condiciones presentará, por lo tanto uno de los objetivos que podemos señalar para implementar el Biofloc en la acuicultura, es el minimizar la demanda del recurso y optimizar su manejo a fin de que no se convierta en un problema ambiental en el mediano a largo plazo como ecosistema natural, es decir que buscamos mejorar el uso del agua, proponemos una alternativa limpia de producción en áreas donde es limitado la disponibilidad del agua y alcanzamos niveles de producción del rubro acuícola, a fin de fomentar la productividad del sector con una sostenibilidad del proyecto donde se fortalezca la seguridad nutricional de la población, mejoramiento de manejo del cultivo con producción limpia, acceso a mejores entradas económicas para la familia rural y expansión comercial de la acuicultura como alternativa futura de exportación.



Referencias Bibliográficas

- Aguirre, Jorge, I. (2005). Guía Técnica de Acuicultura Rural, Manual para la instalación y manejo de proyectos acuícolas. MIDA, Panamá. Pp (1, 41-45).
- Collazos-Lasso, Luis, F., Arias-Castellanos, José, A. (2015). Fundamentos de la Tecnología Biofloc (BFT). Una Alternativa para la Piscicultura en Colombia. Universidad de los Llanos Meta, Colombia. Pp 79.
- Higa, Teruo; Parr, James, F. (1991). Microorganismos Benéficos y Efectivos Para Una Agricultura y Medio Ambiente Sostenible. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Maryland, Estados Unidos. Pp. 3.
- FAO. (2021). Acuicultura. <http://www.fao.org/fishery/aquaculture/es>.

Sistema de riego automatizado IoT aplicado en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*)

(Páginas 6 al 10)

Sánchez, Eval

Universidad Tecnológica Oteima
Panamá
eval.sanchez@oteima.ac.pa

Sánchez, Erick

Universidad Tecnológica Oteima
Panamá tecnologia@oteima.ac.pa
ORCID 0000-0002-6153-9320

Acosta, Aris

Universidad Tecnológica Oteima
Panamá aacosta@oteima.ac.pa
ORCID 0000-0002-4986-565X

González, Edmundo

Universidad Tecnológica Oteima
Panamá
edmundo.gonzalez@oteima.ac.pa
ORCID 0000-0002-8549-5940



Recepción 10-7-2023 Aceptación: 4-10-2023

RESUMEN

Se desarrolló un experimento en donde se implementó un sistema de riego automatizado IoT (T1) vs un riego manual (T2), se sembraron nueve plantas de pepino por cada sistema en sacos de cultivo de fibra de coco, para el riego automatizado se incorporó un mecanismo de riego por goteo y se instaló un tanque donde se añadió el agua y las soluciones nutritivas, el riego manual se realizó con un recipiente, se instaló un sensor de humedad del suelo y de humedad relativa, todos los datos se almacenaron en la aplicación web de ThingsSpeak para monitorear la humedad del sustrato y la humedad relativa, la cosecha de los pepinos se realizó en el día 64 de desarrollo de la planta.

Palabras claves: Hidroponía, IoT, NodeMCU, pepino, *Cucumis sativus*, riego.

ABSTRACT

An experiment was developed in which an automated IoT irrigation system (T1) was implemented vs a manual irrigation (T2), nine cucumber plants were planted for each system in coconut fiber culture bags, for automated irrigation a drip irrigation mechanism and a tank was installed where water and nutrient solutions were added, manual irrigation was carried out with a container, a soil moisture and relative humidity sensor was installed, all data was stored in the application ThingsSpeak website to monitor substrate humidity and relative humidity, the cucumber harvest was carried out on the 64th day of plant development.

Keywords: Cucumber, Hydroponics, IoT, Irrigation, NodeMCU.

1. INTRODUCCIÓN

Una gran ventaja del microcontrolador NodeMCU es que se puede conectar a internet mediante una conexión WiFi, esto permite enviar datos de sensores y almacenarlos para realizar distintos análisis, esto permite que se pueda desarrollar sistemas de riego inteligentes basados en el internet de las cosas y así se pueda monitorear lo que sucede en la finca [1].

El sensor de humedad del suelo permite tomar lecturas en tiempo real del sustrato en donde se encuentren sembrados los cultivos, este parámetro es considerado para la activación del riego a objeto de evitar que no se sature el sustrato, otro sensor importante es el de humedad relativa, este mide la cantidad de partículas de agua presentes en el ambiente, ambos parámetros son vitales para controlar el riego [2].

El cultivo hidropónico en fibra de coco permite una gran retención de humedad, acorde a las altas demandas de la planta de pepino, la fibra es excelente para la producción. En el agua de riego se añaden todas las soluciones nutritivas y se distribuye por un mecanismo de riego por goteo, de esta manera las plantas absorben mejor los nutrientes [3].

El principal objetivo de este sistema de riego automatizado es observar el rendimiento que tiene la producción de pepino referente a su cosecha haciendo uso de esta tecnología frente a otras soluciones de riego que existen actualmente.

2. MÉTODO

A. Riego Automatizado

Se desarrolló e instaló un dispositivo para automatizar el riego, para esto se utilizó hardware basado en Arduino y el microcontrolador NodeMCU, se incorporó, además, un sensor de humedad del suelo y un sensor de humedad relativa y temperatura.

El riego se activa y se desactiva si se cumple con los parámetros de humedad del suelo y humedad relativa, para esto se desarrolló un algoritmo en lenguaje C basado en la función condicional if-else, esto permite que se encienda una bomba de agua que esta conectada a un mecanismo de riego por goteo.

Mediante una conexión WiFi se envían todos los datos que generan los sensores a la nube de la aplicación web ThingSpeak, esto permite ver las lecturas de los sensores en tiempo real desde cualquier ubicación, para tener acceso a los datos en dispositivos móviles se utilizó la aplicación ThingView.

Se sembraron nueve plantas de pepino variedad Poinsett 76 en sacos de cultivo de fibra de coco DutchPlantin, se colocó una estaca de riego por goteo cerca del tallo de cada planta, esto con el fin de suministrar la solución nutritiva. En un tanque de doscientos litros de capacidad se añadió dos tipos de soluciones nutritivas:

* **Solución mayor A:**

Esta solución contiene los macronutrientes como lo son el nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y magnesio [4].

* **Solución menor B:**

La solución menor contiene los micronutrientes como el hierro, manganeso, cobre, zinc y boro.

Dentro del tanque se agregó cuarenta litros de agua, también se aplicó dos tipos de dosis de solución nutritiva, del trasplante a la floración de la planta de pepino se añadía dos mililitros por litro de agua (2ml/l) de solución mayor A y un mililitro por litro de agua (1 ml/l) de solución menor B, de la floración a la cosecha la dosis se aumentó a 4 mililitros de solución mayor A y dos mililitros de solución menor B, cada vez que el tanque quedaba vacío se recargaba usando el mismo método. Para registrar las lecturas permanentes de humedad del sustrato de fibra de coco, se enterró el sensor de humedad del suelo en un saco de cultivo cerca de la estaca de riego por goteo, el sensor de humedad relativa y temperatura se instaló dentro de la caja del dispositivo de riego.

B. Riego Manual

Se sembraron nueve plantas de pepino variedad Poinsett 76 en tres sacos de cultivo de fibra de coco, no se instaló ningún mecanismo de riego por goteo.

En un tanque de 20 L de capacidad se preparó una solución nutritiva usando la misma dosificación de solución mayor A y solución menor B que se empleó en el riego automatizado. Para regar cada planta se usó 177 ml de solución nutritiva dividida en dos tiempos de aplicaciones, el primero entre las 7:00 am y 10:00 am y el segundo entre las 3:00 pm y 6:00 pm, el riego se efectuó de forma manual usando un recipiente.

3. RESULTADOS

A. *Ensamblaje de ambos sistemas de riego*

A continuación, se presenta el ensamblaje del sistema de riego automatizado y el riego manual, el mecanismo de riego por goteo y los sacos de cultivo de fibra de coco, todo el experimento se desarrolló en un invernadero en donde se cubrió únicamente el techo.



Fig. 1
Dispositivo de control de riego



Fig. 2 Sensor de humedad en el sustrato



Fig. 3
Mecanismo de riego por goteo y riego manual



Fig. 4 Aplicación de soluciones nutritivas en el agua



Fig. 5
Laboratorio de experimentación

El algoritmo que controla el riego funciona gracias a una estructura de control if-else-if, fue escrito en lenguaje C, cuando el porcentaje de humedad del sustrato es menor e igual a 46% y la humedad relativa es menor e igual a 60% y mayor o igual a 55% entonces se activa la bomba de agua, cuando el porcentaje de humedad del sustrato es mayor e igual a 49% y mayor e igual a 61% se desactiva la bomba de agua, si el porcentaje de humedad del sustrato es mayor e igual a 70% entonces hay una saturación de humedad

B. *Cosecha de la producción en ambos sistemas de riego*

Se muestra el resultado de la cosecha usando el sistema de riego automatizado, en el cuadro se puede observar el peso por cada planta y un total de 3241g, una longitud promedio de 18,72 cm y un diámetro promedio de 17,57 cm correspondiente a una parcela de nueve plantas.

| Planta | Peso (g) | Longitud (cm) | Diámetro (cm) |
|--------|----------|---------------|---------------|
| P1 | 385 | 20.5 | 18 |
| P2 | 374 | 21 | 18 |
| P3 | 344 | 17 | 18.5 |
| P4 | 543 | 17.5 | 16.7 |
| P5 | 234 | 16 | 16 |
| P6 | 351 | 20.5 | 17.5 |
| P7 | 396 | 21 | 18.4 |
| P8 | 326 | 19 | 17 |
| P9 | 288 | 16 | 18 |
| Total | 3241 | 18,72 | 17,57 |

En este cuadro se muestran el resultado de la cosecha usando el riego manual, se obtuvo una cantidad total de 1656g de pepino, 18,72 cm de longitud promedio y un diámetro de 17,57 cm que corresponden a una parcela de nueve plantas.

| Planta | Peso (g) | Longitud (cm) | Diámetro (cm) |
|--------------|-------------|---------------|---------------|
| P1 | 213 | 16.5 | 17 |
| P2 | 124 | 12.5 | 14.2 |
| P3 | 163 | 15 | 15.5 |
| P4 | 187 | 13.5 | 17.5 |
| P5 | 250 | 16.5 | 17 |
| P6 | 193 | 16 | 16 |
| P7 | 149 | 14 | 15 |
| P8 | 201 | 12 | 12.3 |
| P9 | 176 | 13 | 18 |
| Total | 1656 | 14,33 | 15,83 |

En estas figuras se puede observar los pepinos cosechados tanto en la parcela con el sistema de riego automatizado como en la de riego manual, del trasplante a la cosecha ambos grupos de plantas se cosecharon a los 64 días de sembradas.



Fig. 6 Pepinos con riego automatizado



Fig. 7 Pepinos con riego manual

De esta manera se muestran las graficas del porcentaje de humedad del sustrato, humedad relativa y temperatura, usando la aplicación web ThingsSpeak, en la base de datos se guarda cada lectura que generan los sensores y se puede acceder a la información en tiempo real.



Fig. 8 Sensor de humedad del sustrato

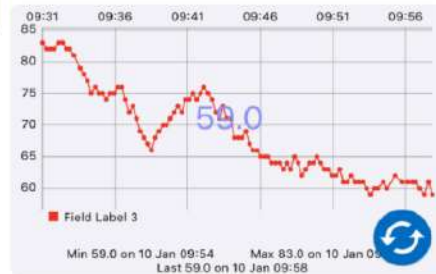


Fig. 9 Sensor de humedad relativa

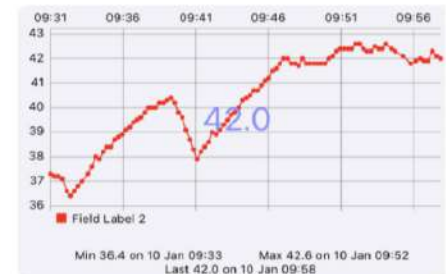


Fig. 10 Sensor de temperatura

4. CONCLUSIONES

Los pepinos cosechados haciendo uso del sistema de riego automatizado tienen una longitud más grande y diámetro aceptable para la variedad de pepino Poinsett 76, el tiempo de producción desde la siembra hasta la cosecha es de 65 días, en este grupo de plantas los pepinos ya estaban aptos para la cosecha y con un color verde oscuro muy aceptable para su comercialización, el sistema guardó todos los datos en la nube de ThingsSpeak y se pudo acceder a ellos en toda la etapa del desarrollo de las plantas; los pepinos cosechados con el riego manual poseían menor tamaño y su forma no era cilíndrica, además la producción total fue menor que los pepinos de riego automatizado. El sistema es totalmente funcional por lo que se deben seguir realizando pruebas para mejorar todos los aspectos que surjan durante la experimentación.

REFERENCIAS

- [1] A. R. Kholifah, K. I. Albar Sarosa, R. Fitriana, I. Rochmawati and M. Sarosa, "Drip Irrigation System Based on Internet of Things (IoT) using Solar Panel Energy," 2019 Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC), 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICIC47613.2019.8985886.
- [2] A. Hernan, G. Vargas, C. Ortiz and J. Vergara, "Diseño de un sistema de control y automatización de temperatura, humedad del suelo y humedad relativa para optimizar el rendimiento de cultivos bajo cubierta en CORHUILA", 2017: 4to Congreso Internacional AmITIC 2017, Aplicando nuevas tecnologías.
- [3] P. Castro, J. Arontes, F. Contreras, Z. Rivera and Leova Martinez, "MANUAL DE PRODUCCION DE PEPINO EN BOLIS DE FIBRA DE COCO EN INVERNADERO", abril, 2018.
- [4] F. Bravo, "Hidroponía familiar en sustrato: Hágalo fácil", Universidad de Costa Rica, 12 de noviembre del 2015.

Quiénes no pueden administrar justicia

1. Quienes ignoran que es la justicia la que está por encima del proceso y nunca el proceso por encima de la justicia.
2. Quienes ignoran que la justicia tiene el valor y la importancia de un fin y el proceso la importancia y el valor de un simple medio.
3. Quienes ignoran el precepto constitucional que literalmente dice: "El objeto del proceso es el reconocimiento de los derechos consagrados en la ley sustantiva" y no a la inversa, esto es, "el objeto de la justicia es el reconocimiento de los derechos procesales".
4. Quienes ignoran la importancia y el valor de la certeza del castigo.
5. Quienes ignoran que lo principal es siempre más importante que lo secundario y no adivinan en el litigio que dirimen dónde está lo principal y dónde lo secundario.
6. Quienes aceptan el cargo de magistrados o jueces y las obligaciones inherentes a los mismos y cuando confrontan un caso delicado se hacen reemplazar por sus suplentes, por razones que sólo ellos conocen pero que toda la sociedad sospecha.
7. Quienes hacen del debido proceso una suerte de deidad, para usarlo como una cortina de humo y una excusa para omitir el cumplimiento de la obligación principal, que no es otra que la de decidir cada caso en el fondo y no precisamente en la forma.
8. Quienes realmente no entienden el oficio porque nunca tuvieron vocación ni disposición natural para el mismo.
9. Quienes no se respetan a sí mismos ni el nombre que legarán a sus descendientes.
10. Finalmente, los débiles, los temerosos y los sobornables, independientemente de que tengan vocación y gran cultura jurídica.

Carlos Bolívar Pedreschi

Decálogo del Abogado

I.

El abogado debe ser ejemplo de rectitud y de integridad. ¡Nunca lo olvides!

II.

El abogado vale lo que su palabra. ¡Hónrala y cúmplela!

III.

*El soborno no es un recurso procesal; es un delito y una vergüenza pública.
No manches tu nombre ni tu oficio.*

IV.

Nunca abuses de tu cliente. Cobra por lo que realmente ofreces. ¡Ni un centavo más!

V.

El cliente no siempre tiene la razón. El derecho no es una tienda donde se vendan opiniones y, además, abogados.

VI.

*Nunca asumas la representación de un cliente cuando no creas en su causa.
El cliente estará mejor defendido por un abogado que realmente si crea en ella.*

VII.

El derecho de un reo a la asistencia de un abogado, no impone a éste la obligación de convertirse en un encubridor ni en un embustero. La única defensa que un reo realmente culpable debe esperar de un abogado es la que descansa en su confesión y su arrepentimiento

VIII.

El abogado es un súbdito de la verdad. Los hechos en que funda su derecho no pueden ser alterados. La mentira y el engaño ensucian la toga del jurista.

IX.

Si no cuentas con el tiempo que reclama la atención de un caso, no lo tomes. No tienes ningún derecho a exponer los intereses de la persona que confió en tu capacidad e integridad.

X.

Finalmente, sé leal. Leal al cliente, leal al juzgador, leal a la contraparte y leal a la sociedad. La justicia no se sirve con mentiras ni chicanas. ¡El respeto se gana!

Carlos Bolívar Pedreschi

Decálogo para Jueces y Fiscales

I.

Nunca olvides el respeto que te debes a ti mismo, a tu familia, a la sociedad y a la toga de abogado que luces.

II.

Nunca olvides que es la justicia la que está por encima del proceso y no el proceso por encima de la justicia.

III.

Nunca olvides que, como consagran algunas constituciones, "el objeto del proceso es el reconocimiento de los derechos consagrado en la ley sustantiva" y no a la inversa

IV.

Nunca olvides lo importante que es para toda sociedad contar con la seguridad de que sus jueces y fiscales son garantías de la certeza del castigo y no cómplices de su incumplimiento.

V.

Nunca olvides que en el ejercicio de tus deberes debes ser siempre íntegro, objetivo e imparcial.

VI.

Nunca olvides que la justicia tiene la importancia y el valor de un fin y el proceso la importancia y el valor de un medio.

VII.

Nunca olvides, en la valoración de las causas bajo tu atención, que lo principal es siempre más importante que lo secundario y lo sustantivo más importante que lo adjetivo y nunca a la inversa.

VIII.

Nunca olvides que aceptar una coima es un delito y, para los religiosos, es primero un pecado.

IX.

Nunca olvides que los recursos dilatorios y las distintas formas de afectación del proceso, no tienen otro objeto que el de evitar que cumplas con el deber constitucional que pesa sobre ti de aplicar la ley sustantiva y de decidir cada caso en el fondo.

X.

Finalmente, nunca olvides que solo debes dictar sentencia después de haber estudiado responsable y prolijamente la causa que se te ha confiado y nunca antes. Tú paz interior y el respeto que debes a las partes y a la sociedad no tienen precio.

Carlos Bolívar Pedreschi



Personalidades encargadas de la develación: Licda. Vanessa Pitty Pitti, Licda. María Teresa Pitti, Ing. Luís Ríos Espinosa y Rectora Nixa Gnaegi de Ríos

"Así como para el médico la persona que paga por sus servicios no siempre está sana, para el abogado el cliente no siempre tiene la razón. El derecho no es una tienda donde se venden opiniones y, además, abogados"

Carlos Bolívar Pedreschi



Momento de Develación del Muro.

"A ningún texto legal puede atribuírsele el efecto o la consecuencia de producir la impunidad ni de cualquier otra forma de protección a la corrupción. Esto sería, evidentemente, una abierta violación a todo el sistema jurídico del Estado"

Carlos Bolívar Pedreschi

“Los llamados problemas constitucionales son realmente problemas políticos y sociales, y tienen que ver más con la conducta de los hombres que con el texto de las constituciones”

Carlos Bolívar Pedreschi



Mural Institucional - Carlos Bolívar Pedreschi

“No hay artículo de la Constitución que obligue al electorado panameño a depositar más votos a favor del partido nacido de la dictadura, que a favor de los partidos que lucharon contra ella. Esto tiene que ver con los electores y no con la Constitución”

Carlos Bolívar Pedreschi

DIVERSIDAD DE HYPHOMYCETES ACUÁTICOS ASOCIADOS A ESPUMA EN EL RÍO DAIRA, DISTRITO DE JIRONDAI, REGIÓN ÑO KRIBO, COMARCA NGÄBE BUGLÉ

(Páginas 16 a 20)

Maryory Sthephany Montero Jurado

Universidad Tecnológica OTEIMA, Panamá, maryorymontero@gmail.com

ORCID 0000-0003-3532-3005

Recepción 19-8-2021 Aceptación: 4-11-2021

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo general: Determinar la presencia de hyphomycetes acuáticos en los tres sitios de muestreo (Comunidades de Venado, Daira Arriba y Guabal), en el río Daira, Distrito de Jirondai, Comarca Ngäbe Bugle e Identificar hyphomycetes acuáticos mediante las claves taxonómica; Estableciendo las especies de hyphomycetes que prevalecen en los diversos puntos de muestreo; además medir la biodiversidad de hyphomycetes acuáticos mediante los índices de Shannon-Wiener, Simpson y Margalef entre los puntos de muestreo y toda el área de estudio. Se tomaron muestras semanales de espumas en las corrientes de agua, por un período de cuatro meses, en tres comunidades del distrito de Jirondai. La diversidad encontrada fue alta para la comunidad de Venada y Guabal y media para Daira Arriba, relacionándose presumiblemente con las alteraciones antropogénicas (Desechos de comida, detergentes producto del lavado de la ropa y los trastes y construcción del puente sobre el río), realizadas en el río Daira, Distrito de Jirondai, Región Ño Kribo, Comarca Ngäbe Buglé. Se identificaron 48 especies de hyphomycetes, distribuidos de la siguiente manera: 30 especies para el poblado de Venado, 12 en el poblado de Daira arriba y 34 en el poblado de Guabal. El índice total de diversidad de Shannon Wiener fue de 2.977, de Margalef fue de 7.974 y el de Simpson de 0.9114. Los géneros *Phalangispora constricta* y *Flagellospora curvula* identificados en este estudio, son considerados indicadores de contaminación.

PALABRAS CLAVE: Bioindicadores fúngicos, Contaminación orgánica e inorgánica, corriente de aguas, Enzimas, Hyphomycetes acuáticos

ABSTRACT

The research had as a general objective: determine the presence of aquatic hyphomycetes in the three sampling sites (Communities of Venado, Daira Arriba and Guabal), in the Daira River, District of Jirondai, Comarca Ngäbe Bugle and to identify aquatic hyphomycetes by means of taxonomic keys; Establishing the hyphomycetes species that prevail at the various sampling points; in addition, to measure the biodiversity of aquatic hyphomycetes through the Shannon-Wiener, Simpson and Margalef indices between the sampling points and the entire study area. Foam samples were taken from streams weekly, over a period of four months, in three communities in the Jirondai district. The diversity found was high for the community of Venada and Guabal and medium for Daira Arriba, presumably related to anthropogenic alterations (Food waste, detergents from washing clothes and dishes and construction of the bridge over the river), carried out in the Daira River, Jirondai District, Ño Kribo Region, Ngäbe Buglé Region.

48 species of hyphomycetes were identified, distributed as follows: 30 species for the town of Venado, 12 in the town of Daira Arriba and 34 in the town of Guabal. Shannon Wiener's total diversity index was 2.977, Margalef's was 7.974, and Simpson's was 0.9114. The genera *Phalangispora constricta* and *Flagellospora curvula* identified in this study are considered indicators of contamination.

KEYWORDS: Fungal bioindicators, Organic and inorganic contamination, water current, Enzymes, Aquatic hyphomycetes.

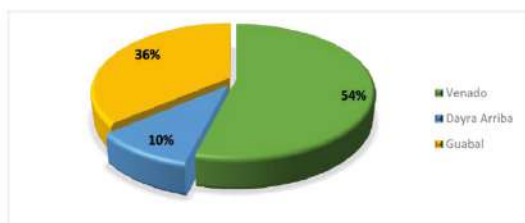
INTRODUCCIÓN

Los hyphomycetes constituyen un grupo filogenéticamente artificial y heterogéneo (Shearer et al., 2007), a su vez comprenden hongos que producen conidios en ambientes exclusivamente acuáticos; los conidios presentan diversas morfologías con formas radiadas o estrelladas, con una parte central desde las cuales salen tres o cuatro brazos proyectadas en posición divergente, característica principal que permite la adaptación, de alguna manera, al anclaje en medios lóticos, también se encuentran grupos que producen conidios sigmoides, fusiformes enrolladas y esféricas (Ingold, 1974; 1975). Alrededor de 20 especies de hongos ingoldianos tiene una distribución aparentemente mundial (Webster & Descals, 1981), mientras que las demás especies se encuentran restringido a distintas zonas con climas variados. Este estudio tiene como objetivo general: Determinar la presencia de hyphomycetes acuáticos en los tres sitios de muestreo (Comunidades de Venado, Daira Arriba y Guabal), en el río Daira, Distrito de Jirondai, Comarca Ngäbe Bugle e Identificar hyphomycetes acuáticos mediante las claves taxonómica. La mayoría de las especies que se han identificado están localizadas en las regiones frías y templadas, mientras que en los trópicos son pocos los trabajos realizados al respecto, a pesar de ser la franja geográfica donde se localiza la mayor diversidad biológica (Bärlocher, 1992; Santos & Betancourt, 1997; Schoenlein & Piccolo, 2003; Smits et al., 2007).

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El río Daira forma parte de la región del Caribe Occidental que abarca el territorio de la provincia de Bocas del Toro, la parte norte de la Comarca Ngäbe-Bugle y de la provincia de Veraguas y una pequeña porción territorial el oeste de la provincia de Colón. El primer punto de muestro fue en la comunidad de Venado en las siguientes coordenadas 8o 46'60" N; y 82o 1'51" W; el segundo punto en la comunidad de Daira Arriba que se encuentra a 8o51'10" N y 82o 11'20" W; y el tercer punto en la comunidad de Guabal a 8o 51'37" N y 82o 1'50" W.



Porcentaje de Hyphomycetes en las diversas comunidades a lo largo de la ribera del río Daira.

TOMA Y TRANSPORTE DE MUESTRAS

Se seleccionaron tres comunidades a lo largo de la ribera del río Daira; se tomaron dos puntos de colectas por cada comunidad, dando un total de seis puntos de muestreo. La muestra de espuma se colectó con una cuchara esterilizada con alcohol al 70%. La espuma colectada era agregada a bolsas ziploc de doble cierre hermético de 26.8 cm x 27.3 cm, a la cual se le agregó 2mL de solución de metronidazol al (10%), para evitar la proliferación de otros organismos (generalmente protozoarios que son depredadores de los hyphomycetes), fueron debidamente rotuladas con cinta adhesiva y marcador negro permanente; luego eran colocadas en una hielera pequeña, para conservar la muestra a una temperatura de 5°C; posteriormente se transportaron desde El río Daira, Comarca Ngäbe Bugle, Provincia de Bocas del Toro, hasta David, Provincia de Chiriquí, al laboratorio de Microbiología (L-15) de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI). Las muestras que no se lograban trabajar el mismo día, eran colocadas en refrigeración en el laboratorio, para su conservación y posterior identificación.

PROCESO DE MUESTRAS

Las muestras de espuma fueron centrifugadas a seis mil revoluciones por minuto (rrpm) por cinco minutos; el sobrenadante fue desechado, dejando solo el precipitado, el cual era extraído del tubo con un gotero estéril; para preparar las placas en fresco sobre un portaobjeto de vidrio de 76 mm por 25 mm y cubierto con cubreobjetos de vidrio de 22 mm por 22 mm, para su observación directa al microscopio de contraste de fase en diferentes aumentos (10X, 40X y 100X). Se utilizó una gota de hidróxido de potasio (KOH al 10%) para separar la materia orgánica adherida a las conidias de hyphomycetes y así facilitar su identificación.

IDENTIFICACIÓN DE HYPHOMYCETES

Para la identificación de los especímenes de Hyphomycetes acuáticos se utilizaron las claves taxonómicas de Ingold (1975).

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE HYPHOMYCETES ACUÁTICOS

Se calculó con el software llamado Past para determinar el índice de Shannon-Wiener. El Índice de Simpson se usa para medir la diversidad de la comunidad en estudio. Y el índice de Margalef se usó para estimar la biodiversidad.

RESULTADOS

HYPHOMYCETES ASOCIADOS A OTROS ESTUDIOS Y REPORTES NUEVOS PARA PANAMÁ

Los resultados obtenidos en este estudio fueron de 48 especies de hyphomycetes acuáticos, distribuidos en tres puntos de muestreo en la comunidad de Daira, distrito de Jirondai, Comarca Ngäbe Bugle.

De las especies identificadas en el río Daira, 4 coinciden con los reportes por Cáceres et al. (2015), 3 con Santos-Flores & Betancourt-López (1997) y 9 con Bärlocher et al. (2010). Además, cabe mencionar que, de las 48 especies identificadas, 37 son reportes nuevos para Panamá.

PORCENTAJE DE HYPHOMYCETES POR ÁREA

La cantidad de especies aislados en el río Daira no fue igual en las tres comunidades en estudio, del cual se obtuvieron los siguientes porcentajes

para cada área; Comunidad de Venado 54%, Comunidad de Daira arriba 10% y Comunidad de Guabal 36%; la comunidad de Venado cuenta con mayor abundancia de hyphomycetes y la más baja fue Daira arriba.

RIQUEZA Y ABUNDANCIA

La riqueza de especies fue heterogénea, reportándose 363 conidias de hyphomycetes acuáticos, distribuidos en 48 especies, de la siguiente manera: En la comunidad de Venado se registraron 165 conidias en 30 especies; en la comunidad de Daira Arriba 54 conidias en 12 especies y en la comunidad de Guabal 144 conidias en 34 especies. Algunas especies fueron reportadas en los tres puntos de muestreo, otros en dos y algunos en un solo punto.

HYPHOMYCETES ACUÁTICOS CON MAYOR FRECUENCIA

De las 48 especies identificadas, 21 se identificaron con mayor frecuencia en las tres comunidades de estudio, presentando los siguientes porcentajes por especies a continuación:

| Nº | Especies Identificadas | Venado | Daira arriba | Guabal |
|----|-------------------------------------|--------|--------------|--------|
| 1 | <i>Actinospora megalospora</i> | 5 | 0 | 10 |
| 2 | <i>Beltrania rhombica</i> | 3 | 1 | 6 |
| 3 | <i>Beltraniella portoricensis</i> | 1 | 0 | 1 |
| 4 | <i>Camposporium pellucidum</i> | 4 | 0 | 2 |
| 5 | <i>Campylospora</i> sp. | 6 | 13 | 9 |
| 6 | <i>Flabellospora acuminata</i> | 4 | 1 | 12 |
| 7 | <i>Flabellospora multiradiata</i> | 1 | 0 | 3 |
| 8 | <i>Flabellospora verticillata</i> | 3 | 2 | 4 |
| 9 | <i>Flagellospora curvula</i> | 7 | 6 | 13 |
| 10 | <i>Helicomycetes roseus</i> | 5 | 0 | 1 |
| 11 | <i>Helicomycetes</i> sp. | 6 | 1 | 0 |
| 12 | <i>Helicomycetes torquatus</i> | 21 | 0 | 17 |
| 13 | <i>Heliscus submersus</i> | 5 | 0 | 13 |
| 14 | <i>Phalangispora constricta</i> | 1 | 0 | 1 |
| 15 | <i>Phalangispora nawawii</i> | 3 | 2 | 0 |
| 16 | <i>Pithomyces terricola</i> | 25 | 3 | 6 |
| 17 | <i>Scorpiosporium chaetocladium</i> | 4 | 3 | 0 |
| 18 | <i>Scutisporus brunneus</i> | 4 | 0 | 6 |
| 19 | <i>Tetraploa aristata</i> | 1 | 0 | 2 |
| 20 | <i>Triscelophorus magnificus</i> | 2 | 0 | 2 |
| 21 | <i>Triscelophorus monosporus</i> | 37 | 20 | 23 |



DIVERSIDAD DE HYPHOMYCETES ACUÁTICOS

Según los valores obtenidos para el índice de Shannon–Wiener, tenemos que la comunidad de Venado es de 2.78, para Guabal 2.971 y para Daira arriba fue de 1.889. El índice de Diversidad de Shannon- Wiener total en el área de estudio fue de 2.997.

El índice de Simpson obtenido para las comunidades fueron las siguientes: Venado con 0.8982, Daira arriba con 0.7819 y Guabal con 0.9266. El índice de Simpson total para el área de estudio fue de 0.9114.

El índice de Margalef para la comunidad de Venado es de 5.68 y Guabal de 6.64, mientras que en la comunidad de Daira Arriba el valor fue de 2.758. El índice total para el área de estudio fue de 7.974.

Índices de diversidad de las comunidades de estudio

• **Índice de Shannon-Wiener:**



• **Índice de Simpson:**



• **Índice de Margalef:**



DISCUSIÓN

Entre los múltiples hallazgos obtenidos en esta investigación tenemos:

Se identificaron 48 especies de Hyphomycetes acuáticos en la ribera del río Daira, de las cuales 37 son reportes nuevos para el país, distribuidas de la siguiente manera 30 para Venado, 12 para Daira arriba y 34 para Guabal. La mayor abundancia de conidias de hyphomycetes se registró en la comunidad de Venado con 165, seguido de Guabal con 144 y la que menor registro fue Daira arriba con 54. Los índices totales de diversidad obtenidos en esta investigación fueron: Shannon- Wiener de 2.977, el de Simpson de 0.9114 y el de Margalef de 7.974, indicando una alta diversidad en el sitio de estudio. La frecuencia de hyphomycetes en la espuma resultó ser diferente en los tres puntos de muestreo, siendo mayor en la comunidad de Guabal. El género aislado con mayor frecuencia fue *Triscelophorus monosporus*. La presencia de especies como *Phalangispora constricta*, *Flabellospora acuminata*, *Helicomycetes torquatus*, *Campylospora sp.* *Heliscus submersus* y *Flagellospora curvula* son indicadores de alteraciones y contaminación en el medio.

CONCLUSIONES

La Hyphomycetes son considerados bioindicadores de contaminación ambiental y permite conocer el estado en que se encuentre el río entre los que podemos mencionar la presencia de especies como *Phalangispora constricta* y *Flabellospora acuminata*. Los índices estudiados nos permiten conocer la biodiversidad de Hyphomycetes encontradas en las áreas de estudio. El género aislado con mayor frecuencia fue *Triscelophorus monosporus*.

REFERENCIAS

Bärlocher, F. (1992a). The ecology of aquatic Hyphomycetes. Springer Verlag. Berlin. Germany.

Bärlocher, F., J.E. Helson, & D.W. Dudley, (2010). Aquatic hyphomycetes communities across a land-use gradient of Panamanian streams. *Fundamental and Applied Limnology* 117: 209-221.

Cáceres, O., Castillo Y. & Hofmann T. (2015). Hyphomycetes acuáticos asociados a hojarascas sumergidas en el río Majagua, Chiriquí, Panamá. *Revista Mexicana de Micología*, vol. (42):65-69.

Descals, E., Sanders, P. & Ugaldes, U. (1977). Hifomicetos Ingoldianos de País Vasco. *Munibe*. 3: 237-260.

Ingold, C. T. (1974). Foam spora from Britain. *Trans. Br. mycol Soc.* 63 (3): 487- 497.

Ingold, C. T. (1975). An Illustrated Guide to Aquatic and Water-borne Hyphomycetes (Fungi Imperfecti) with notes on their Biology. Freshwater Biological Association, Ambleside, 96p.

Santos-Flores CJ. & Betancourt-López, C. (1997). "Aquatic and Water-borne Hyphomycetes (Deuteromycotina) In Streams of Puerto Rico (Including records from other Neotropical locations)". *Caribbean Journal of Science Special Publication*. 2: 83-116.

Schoenlein, I & R. Piccolo. (2003). The diversity of aquatic hyphomycetes in South America. *Brazilian J.*

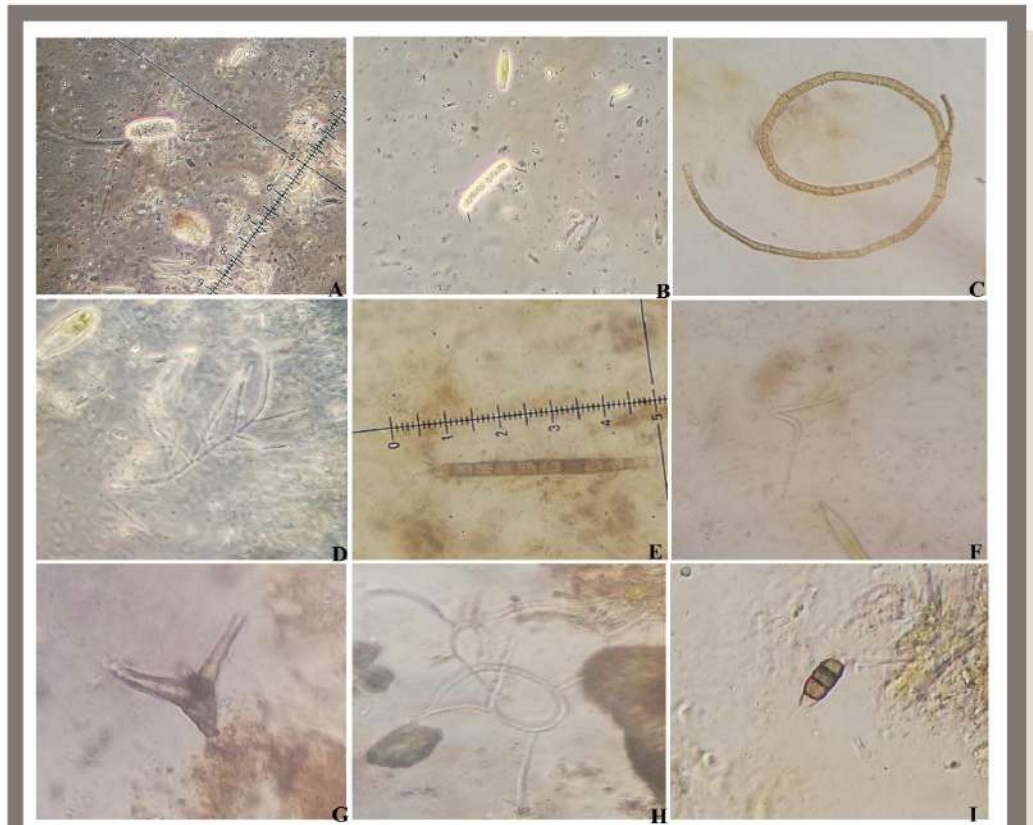


Figura 33. Hyphomycetes: A. *Chaetospermum chaetosporium*; B. *Hyphodiscosia jaipurensis*; C. *Lindra inflata*; D. *Varicosporium* sp.; E. *Camposporidium* sp.; F. *Condylospora flexuosa*; G. *Diplocladiella scalaroides*; H. *Varicosporium delicatum*; I. *Pestalotiopsis* sp. no es considerado



EL CULTIVO DE SARIL

(Páginas 21 a 24)

Por: Aris Acosta

Universidad Tecnológica Oteima, Panamá

aacosta@oteima.ac.pa - ORCID 0000-0002-4986-565X

Recepción 24-7-2021

Aceptación: 18-10-2021



Introducción

El cultivo de Saril o flor de Jamaica, como se le conoce comúnmente en nuestro país, es practicado por muchos agricultores a nivel mundial quienes han reconocido la importancia económica, alimenticia y medicinal.

El nombre científico del Saril (nombre con el que se le conoce en Panamá) es *Hibiscus sabdariffa* perteneciente a las malváceas, tamaño promedio de 1 a 3 metros de alto y es conocida a nivel mundial con diversos nombres tales como: Rosa de Jamaica, Agría de Jamaica, Grosella, Karkade, Rosa de Absinia, entre otros. Según Henry Pittier, en Venezuela es considerado un cultivo exótico y se le conoce con el nombre de Chiriguata, Grosella y Frambuesa.

El origen de La Flor de Jamaica para la mayoría de los investigadores y botánicos es procedente de las zonas tropicales y subtropicales de África (Egipto, Sudán y Senegal); otros afirman que es nativa de Asia (desde India hasta Malasia) y un grupo minoritario de botánicos la ubican en las Indias Occidentales.

La Flor de Jamaica se cultiva en África Central, Tailandia, Sudán, México, Taiwan, Panamá, Estados Unidos, India y Jamaica.

En Latinoamérica el mayor productor es México (19,000 ha), alcanzando rendimientos de 289 kilogramos de materia seca por hectárea.

| País | Rendimiento (Kg MS/ha) |
|-----------|------------------------|
| China | 2.000 |
| India | 1.500 |
| Sudán | 910 |
| Uganda | 730 |
| Indonesia | 310 |
| México | 291 |
| Nicaragua | 390 |

Fuente: FAO, IICA (2004)

En Panamá La Flor de Jamaica fue introducida por inmigrantes jamaquinos; esta es aprovechada en las fiestas de fin de año en un tradicional refresco llamado “Chicha de Saril”.

Es importante mencionar que el Saril tiene efectos terapéuticos para la salud; también a través del consumo de este se obtienen los siguientes beneficios: antiséptico intestinal, antienvjecimiento, alivia la resaca alcohólica, favorece el buen dormir, regula la producción de insulina, anticancerígeno, entre otros.

Desarrollo

Las parcelas demostrativas de la Universidad Tecnológica Oteima se encuentran en los terrenos de dicha casa de estudios, con un área aproximada de 1,000 metros cuadrados. En dicho espacio se promueven diversas técnicas de producción agrícola adaptadas a cultivos mediante agricultura agroecológica a cielo abierto. Estas parcelas son también una herramienta importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los estudiantes de la Universidad Tecnológica Oteima y demás Universidades de la región pueden realizar proyectos de investigación, monografías y prácticas de campo, entre otros.

Producción de Saril en tiempos de pandemia

Durante el periodo crítico de la pandemia ocasionada por COVID-19 en nuestro país; surgió la necesidad de reinventarse e innovar. Es por lo antes expuesto que la Universidad Tecnológica Oteima decidió promover la producción, comercialización e industrialización del cultivo de Saril, mediante la implementación de parcelas demostrativas con productores interesados en conocer el manejo agronómico y las bondades de este cultivo, entregando semillas y realizando conversatorios con productores que ya conocen el rubro. Igualmente, se pudo capacitar de manera virtual para luego llevar a la práctica los conocimientos adquiridos.

Paralelamente se estableció una parcela demostrativa de cultivo de Saril en un área de 200 metros cuadrados. Las densidades de siembra utilizadas fueron las siguientes: 1.75 metros entre hileras y 1.50 metros entre plantas. Para la preparación del terreno utilizamos labranza mínima y la siembra se realizó 38 días después que la semilla cumplió con su etapa vegetativa (germinación hasta el trasplante). Este proceso se realizó en bandejas de semilleros de 98 cavidades, utilizando un sustrato a base de humus de lombriz.

| Requerimientos del cultivo (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) | |
|---|---|
| Temperatura | 25-30°C |
| Humedad relativa | >70 % |
| Precipitación | 1300-1500 mm |
| Fotoperíodo | >11-12 horas luz/día |
| Tipo de suelo | Franco arenosos y franco arcillosos, profundos, ricos en materia orgánica |
| pH | 4.0-7.5 (óptimo 6.5) |
| Topografía | Plana o levemente ondulada |

Fuente: (IICA/USAID, 2004)

El trasplante del cultivo se realizó el 10 de julio de 2020.

Se estableció un cronograma para el manejo agronómico del cultivo. Ver tabla N.1

| MANEJO AGRONÓMICO UTILIZADO PARA EL CULTIVO DE SARIL | | | | |
|--|---|---|------------------------------------|---|
| DÍAS DT. | FERTILIZACIÓN | PLAGAS Y ENFERMEDADES | LIMPIEZA | COSECHA |
| 10 | 18-26-0 (2.5 onz x planta) | Fungicida Biolife + insecticida Biodie 4cc x lt. de agua | Máquina para cortar cesped (Güira) | La cosecha inicia a partir del día 150 despues del transplante. |
| 45 | 12-24-12 (2.5 onz x planta) | Fungicida Biolife + insecticida Biodie 4cc x lt. de agua. | Máquina para cortar cesped (Güira) | |
| 70 | Black Diamond (5cc x lt. de agua) mejorador de suelo orgánico. | Ataproo control de arrieras, 6 gr, por metro cuadrado. | Máquina para cortar cesped (Güira) | |
| 100 | Urea 46-0-0, 2 onz por planta + abono foliar completo 20-20-20, 4 cc x lt. de agua. | Fungicida Biolife + insecticida Biodie 4cc x lt. de agua. Ataproo control de arrieras, 3 gr. X metro cuadrado. | Máquina para cortar cesped (Güira) | |

Fuente: Acosta A. 2021



Cultivo de saril: Fuente. Acosta A. 2020

La cosecha del cultivo de Flor de Jamaica inició en diciembre 2020, extendiéndose hasta el 15 de febrero de 2021. Ésta inicia cuando la flor está de color rojo intenso; momento en el que se da la recolección de datos en la parcela demostrativa de la Universidad Tecnológica Oteima. Es importante señalar que se pueden realizar hasta 3 cosechas durante el ciclo del cultivo.

Algunos productores de diferentes regiones de la provincia de Chiriquí interesados en el cultivo de Saril, implementaron parcelas demostrativas paralelas a las de la Universidad Tecnológica Oteima y a través de estas se pudieron evaluar algunos datos de interés que se detallan a continuación.

RESULTADOS OBTENIDOS EN DIFERENTES REGIONES DE LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

| Productor | Lugar | Rend. prom./planta (lbs. por cosecha) | Peso/pétalo con semilla gr. | Peso/pétalo sin semilla gr. | Precio con semilla/lb (B/.) |
|-----------------------|----------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Nelson Gómez | Dos Ríos, David | 4.0 | 6.5 | 3.5 | 1.20 |
| Zulin Vargas | Dominical, Renacimiento | 8.5 | 8.2 | 4.5 | 1.13 |
| Cecil Montemayor | Potrerillos, Dolega | 4.5 | 5.0 | 3.0 | 1.25 |
| Universidad Oteima | Coquito, David | 7.3 | 7.0 | 3.5 | 1.25 |

Conclusiones

- * El Saril es una planta muy utilizada en Panamá para adornos en las fiestas de navidad; sin embargo, pocos conocen que se trata de una planta que aporta muchos beneficios, y que a su vez el manejo agronómico es relativamente sencillo.
- * Los resultados obtenidos en la Universidad Tecnológica Oteima y algunos productores de la región indican que incentivar la producción, comercialización e industrialización de la Flor de Jamaica es una alternativa eficiente que garantiza ingresos, mediante un apropiado manejo del cultivo.
- * El cultivo de Saril permite implementar técnicas de manejo agronómico amigables con el ambiente, ya que este es resistente a plagas y enfermedades.

Referencias:

1. Acosta, A. (profesor). "Técnicas de producción Agrícola". Nutrición de Plantas. Universidad Tecnológica Oteima. II Cuatrimestre, 2020.
2. Flor de Jamaica, Cultivos, Características y propiedades <https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivo-de-flor-de-jamaica/>. Consultado el 8/5/2021.
3. Descubre las propiedades medicinales del saril. https://www.tvn-2.com/variedad/Descubre-propiedades-medicinales-Saril_0_5745925414.html. Consultado el 9/5/2021.

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA, OXÍGENO DISUELTO Y TRANSPARENCIA EN LOS CORALES DE LA BAHÍA DE MATUMBAL, ARCHIPIÉLAGO DE BOCAS DEL TORO, AÑO: 2019”

(Páginas 25 a 28)

Gianfrancois De J. Franco, Investigador Independiente. Panamá. Mariel Pittí, Investigador Independiente. Panamá. Enrique Williams, Investigador Independiente. Panamá.

Recepción 24-10-2023 Aceptación: 17-12-2023

Resumen

Son múltiples los artículos publicados por organismos e instituciones de carácter científico que plasman su preocupación por las alteraciones que provoca el cambio climático en los ambientes marinos, perturbando la estabilidad de los corales. Tomando en cuenta las investigaciones previas, el objetivo de este estudio es analizar la incidencia de los datos históricos y actuales de temperatura, oxígeno disuelto y transparencia, en el blanqueamiento de los corales en la Bahía de Matumbal de la Isla Colón en la Provincia de Bocas del Toro. Con este fin, la pregunta de investigación es ¿Los datos históricos y actuales de temperatura, oxígeno disuelto y transparencia del agua inciden en el blanqueamiento de los corales en la Bahía Matumbal, del Archipiélago de Bocas del Toro?

Para desarrollar la investigación se dividió la Bahía de Matumbal en cuatro áreas denominadas STRI 1, STRI 2, STRI POINT y STRI STOVE, donde se tomaron datos de temperatura, oxígeno disuelto y transparencia (históricos y actuales). Además, se evaluó la cobertura coralina y blanqueamiento potencial de corales en el área de estudio.

Los límites inferiores y superiores de los intervalos de confianza calculados para todas las variables, contrastadas con los valores de referencias establecidas por la comunidad científica, capaces de producir blanqueamientos en los corales en la Bahía Matumbal y adoptando el paradigma estadístico que establece “ si el valor referente (establecido por la comunidad científica) se localiza dentro de los límites inferiores y superiores del intervalo de confianza, se acepta la hipótesis del investigador”. Los resultados calculados con el software SPSS permiten observar que los valores de referencia se localizan fuera de los límites, resultados que permiten inferir que la misma se debe rechazar.

Para mayor seguridad del rechazo o no de la hipótesis del investigador se aplicó la prueba t de student para muestras independientes cuyos resultados señalan que los P-valor para todas las variables estudiadas son superiores (temperatura histórica $p=0.499$, temperatura actual $p=0.5$, oxígeno disuelto histórico $p=0.49$, oxígeno disuelto actual $p=0.5$) al nivel de significancia establecida para esta investigación (<0.05) por lo tanto; se debe rechazar la hipótesis del investigador y aceptar la hipótesis nula la cual afirma que: “Ho: Los valores históricos y actuales de la temperatura, transparencia y oxígeno disuelto no son significativos para provocar la afectación de los corales en la Bahía Matumbal”

En este sentido, se recomienda ampliar la investigación incluyendo otros factores como los antrópicos, Ph, salinidad, entre otros, para determinar su relación con el blanqueamiento y la cobertura coralina en el área de estudio.

Palabras claves: coral, blanqueamiento, temperatura, oxígeno disuelto, transparencia y cobertura.

INFLUENCE OF TEMPERATURE, DISSOLVED OXYGEN AND TRANSPARENCY IN THE CORALS OF THE BAY OF MATUMBAL, ARCHIPIELAGO OF BOCAS DEL TORO, 2019”

Gianfrancois De J. Franco, Mariel Pittí Enrique Williams

ABSTRACT

There are many articles published by scientific organizations and institutions that express their concern about the changes caused by climate change in marine environments, disturbing the stability of corals. Taking into account previous research, the objective of this study is to analyze the incidence of historical and current data on temperature, dissolved oxygen and transparency, in coral bleaching in Matumbal Bay on Isla Colon in the Province of Bocas del Toro To this end, the research question is: Do the historical and current data on temperature, dissolved oxygen and transparency in water affect the bleaching of corals in Matumbal Bay, of the Bocas del Toro Archipelago?

To develop the research, Matumbal Bay was divided into four areas called STRI 1, STRI 2, STRI POINT and STRI STOVE, where data on temperature, dissolved oxygen and transparency (historical and current) were taken. In addition, coral cover and bleaching were evaluated in the study area.

The lower and upper limits of the confidence intervals calculated for all variables, contrasted with the reference values established by the scientific community, capable of producing whitening in corals in Matumbal Bay and adopting the statistical paradigm that establishes "if the value referent (established by the scientific community) is located within the lower and upper limits of the confidence interval, the researcher's hypothesis is accepted". The results calculated with the SPSS software allow us to observe that the reference values are located outside the limits, results that allow to infer that it must be rejected.

For greater security of the rejection or not of the researcher's hypothesis, the student's T test was applied for independent samples whose results indicate that the P-values for all the variables studied are higher ((historical temperature 0.499, current temperature 0.5, historical dissolved oxygen 0.49, current dissolved oxygen 0.5) at the level of significance established for this investigation (0.05) therefore, the researcher's hypothesis must be rejected and the null hypothesis accepted which states that: "Ho: The historical and current temperature values, transparency and dissolved oxygen are not significant to cause the involvement of corals in Matumbal Bay "In this sense, it is recommended to expand the investigation including other factors such as anthropic, Ph, salinity, among others, to determine its relationship with bleaching and coral cover in the study area.

Keywords: coral, bleaching, temperature, dissolved oxygen, transparency and coverage.

Las aguas cálidas y traslúcidas del mar crean un ambiente propicio para el desarrollo de especies que necesitan de los rayos solares para elaborar sus alimentos y servir como fuente energética de otras, actividad normal dentro de la cadena trófica. Este ambiente se combina con variables que determinan la normalidad del ambiente marino, las alteraciones en factores como temperatura, pH, transparencia, salinidad, oxígeno disuelto afectan el entorno acuático. Al darse un desequilibrio, la cadena trófica se altera y provoca que algunas especies proliferen y otras desaparezcan.

Los ecosistemas de los arrecifes de coral son grupos intrincados y diversos de especies que interactúan entre sí y con el entorno físico. Son el hábitat de una gran variedad de especies de la vida marina, que incluyen diversas clases de esponjas, ostras, almejas, cangrejos, estrellas de mar, erizos de mar y muchas especies de peces. También están relacionados ecológicamente con las comunidades de hierbas marinas, manglares y marismas circundantes. Uno de los motivos por los que los arrecifes de coral son tan valiosos es porque funcionan como centro de actividad de la vida marina.

Sin embargo, los arrecifes de coral son frágiles a la erosión, al estrés natural o antropogénicos, al cambio climático. Ya ha sido advertido el riesgo de desaparición de los arrecifes de coral caribeños (Burke y Maidens, 2005 y Guzman y Guevara, 1998) que están constantemente enfrentando amenaza de degradación. El blanqueamiento de coral es consecuencia de un estrés natural o antropogénicos sobre los arrecifes. Según estudios realizados en el 2009 por la Universidad Autónoma de Baja California Sur indican que en la región del Pacífico tropical este, el blanqueamiento del coral se asocia comúnmente con el incremento de la temperatura superficial del mar

extraordinariamente baja, de hasta 1.8° C menor al promedio registrado en los últimos 25 años, que se manifestó con un severo blanqueamiento de corales de varias localidades al sur del golfo de California, alcanzando cifras de hasta 90% del coral blanqueado. En la actualidad, los arrecifes de Panamá están al borde de otro colapso: "...los problemas locales, como la contaminación, y la sobrepesca, son las principales fuerzas destructivas que necesitan ser detenidas, solo superadas por el cambio climático global, que en este momento es la mayor amenaza para los arrecifes de coral". (Toth y Aronson, 2012)

Con esta preocupación se desarrolló la investigación con el objetivo de analizar la incidencia de los datos históricos y actuales de temperatura, oxígeno disuelto y la transparencia en agua, en el blanqueamiento de los corales en la Bahía de Matumbal de la Isla Colón en la Provincia de Bocas del Toro en el año 2019. El litoral de esta Bahía se localiza al suroeste de la Isla Colón, archipiélago de Bocas del Toro, al oeste de la república de Panamá, cuenta con un cinturón casi continuo de manglares en donde se demuestra la existencia de diversas especies de mangles, los cuales interaccionan directamente con los pastos marinos y arrecifes. Existe una franja de pastos marinos los cuales alcanzan una extensión de aproximadamente 160 m de largo en el área frontal a la bahía. Igualmente se han reportado más de 200 colonias del coral *Orbicella* spp. y otras especies y géneros de gran importancia para este ecosistema, razones por la cual amerita la protección de esta zona. La Bahía de Matumbal posee 0.3 km² de superficie y fue declarada zona de reserva natural en el 2008.



La metodología del estudio implicó la división de la Bahía de Matumbal en cuatro áreas, donde se tomaron datos de temperatura, oxígeno disuelto y transparencia de acuerdo con los siguientes criterios:

| Indicadores | Temperatura | Oxígeno disuelto | Transparencia del agua |
|-------------------------|---|--|---|
| Definición | Grado o nivel térmico de un cuerpo o de la atmósfera o del agua | Cantidad de oxígeno que está disuelta en el agua | Cualidad de un cuerpo que deja pasar fácilmente la luz. |
| Unidad de medida | Grados centígrados (C°) | Miligramos sobre litro (mg/l) | Metros (m). |
| Instrumento de medición | Campbell electronic 107 | YS12030 PRO | Disco secchi |

Resultados: Los hallazgos más significativos del estudio fueron:

| MESES | TEMPERATURA | | OXÍGENO DISUELTO | | TRANSPARENCIA | |
|------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| | histórico 2002-2016 | actual 2019 | histórico 2002-2016 | actual 2019 | histórico 2002-2016 | actual 2019 |
| <i>Ene</i> | 26.8 | 27.3 | 6.2 | 5.6 | 11 | 13.5 |
| <i>Feb</i> | 27 | 27.3 | 5.4 | 5.8 | 12.2 | 9.3 |
| <i>Mar</i> | 27.4 | 27.9 | 5.4 | 5.6 | 12.7 | 11.1 |
| <i>Abr</i> | 28.4 | 28.9 | 5.3 | 5.6 | 12.2 | 11.9 |
| <i>May</i> | 28.8 | 29.6 | 5.1 | 5.4 | 12.6 | 8.5 |
| <i>Jun</i> | 29 | 29.4 | 5.2 | 5.3 | 12 | 12 |
| <i>Jul</i> | 28.4 | 28.2 | 5.3 | 5.7 | 10 | 7.6 |
| <i>Ago</i> | 28.6 | 28.6 | 5.2 | 5.6 | 10.3 | 8.8 |
| <i>Sep</i> | 29.2 | 29.2 | 5.1 | 5.4 | 12.6 | 10.9 |
| <i>Oct</i> | 29.1 | 29.3 | 5.1 | 5.6 | 11.2 | 9.4 |
| <i>Nov</i> | 27.7 | 28.6 | 5.6 | 5.6 | 9.4 | 6.3 |
| <i>Dic</i> | 27.2 | 27.6 | 5.6 | 5.7 | 9.5 | 6.9 |

El promedio histórico de la temperatura, al igual que el actual y el presente, no registraron temperatura iguales o superiores a 31°C lo que permite afirmar que no incide en el blanqueamiento de los corales en el área de estudio. Los límites máximos de tolerancia para garantizar el estado saludable de los corales en la Bahía Matumbal, son de 6.6mg/l y los resultados obtenidos en cuanto a esta variable no sobrepasan dicho límite, por lo cual se infiere que el oxígeno disuelto no causa blanqueamiento en los corales en el área de estudio.

No se registró turbiedad del agua capaz de afectar la transparencia a fin de incidir negativamente en los corales estudiados. La turbiedad se observa en cierto grado después de 14 metros de profundidad y la mayoría de los corales que formaron las muestras oscilan entre 0.5 a 1.5 metros de profundidad, lo que permite inferir que esta variable no afecta negativamente los corales en la Bahía de Matumbal.

El P-valor del histórico de temperatura al igual que el de la temperatura actual resultaron ser de 49.9% y 50% mayor que el nivel de significancia establecido 0.05% resultado que aporta parcialmente a favor de la hipótesis nula establecida en el estudio.

El histórico de oxígeno disuelto y los registros actuales presentan un P-valor de 50 y 49%, superando igualmente el nivel de significancia establecidos para la investigación (0.05%), resultado favorable a la hipótesis nula. Por otro lado, el histórico de transparencia y los resultados de la medición de la transparencia actual medida a través del grado de turbiedad, según profundidad del disco secchi, evidencia un P-valor de 49%, al igual que las otras variables, este resultado supera los niveles de significancia planteado en la investigación (0.05%) Los resultados obtenidos permiten aceptar la hipótesis nula, la cual afirmaba que: "Ho: Los valores históricos y actuales de la temperatura, transparencia y oxígeno disuelto, no son significativos, para provocar la afectación de los corales en la Bahía de Matumbal Isla Colón, prov. de Bocas del Toro".

Índice de correlación calculado para las variables a utilizar en el análisis de la investigación

| DATOS | CORRELACIÓN |
|------------------------------------|--------------------|
| HIST. TEMPERATURA VS ACTUALES | 0.928 ^a |
| HIST. TRANSPARENCIA VS ACTUAL | 0.631 ^a |
| HIST. OXÍGENO DISUELTO VS ACTUALES | 0.372 ^a |

Según resultados de la correlación entre la temperatura histórica y el actual, (0.928) permite inferir que, si en el pasado esta variable estuviera afectando negativamente a los corales, en la actualidad debería suceder lo mismo. Esta misma afirmación es válida para el oxígeno disuelto histórico y actual (correlación 0.372) y los datos de transparencia histórica y actual (correlación 0.631).

Las especies de corales observadas en la Bahía de Matumbal, Isla Colón, prov. de Bocas del Toro:

Colpophyllia natans
Siderastraea siderea
Porites astreoides
Madracis auretenra
Labyrinthiformis
Acropora palmata

Millepora alcicornis
Porites furcata
Favia fragum
Pseudodiploria clivosa
Pseudodiploria strigosa

Agaricia tenuifolia
Millepora complanata
Porites porites
Pseudodiploria
Manicia aerolata

De estas especies, la *Agaricia tenuifolia* presenta un 42.057% del total, aunque su, *Porites porites* 38.945%, *Porites furcata* y *Madracis auretenra* con 15.23% y 15.111% respectivamente. La *Millepora alcicornis* con 16.507% se encontró en todas las áreas de estudio. Esto implica que, aunque su volumen no supere el de la *Agaricia tenuifolia* y *Porites porites*, tiene presencia en toda la bahía. Su constante presencia se debe a que abunda entre 5 a 25 metros y se desarrolla en un rango de temperatura de 19 a 28° C. Tiene la capacidad de fragmentarse o reproducirse asexualmente y colonizar en otros lugares.

Aunque se encontraron valores importantes de blanqueamiento en algunos sectores, como la *Millepora alcicornis* presentó un 50% de blanqueamiento y la *Agaricia tenuifolia* el 16.67% STRI 1, y que en el STRI POINT la *Manicia aerolata* presentó el 47.05%, la *Porites porites* el 12.5% y la *Pseudodiploria clivosa* el 100% de blanqueamiento, el total de observaciones con blanqueamiento no es representativo del total de las observaciones realizadas en las 80 cuadratas.

Bibliografía:

- Acosta, Juan, et al. Análisis de la variación en la calidad del agua en la bahía de barbacoas- cartagena durante el periodo 2001- 2014. file: C:/Users/mapod/Downloads/789- Texto%20del%20art%20C3%ADculo-1440-1-10-20160930.pdf (página visitada el 13 de junio de 2019).
- Aragonita...estabiliza, equilibra y asienta. Conexión cristalina. 30 de enero de 2012, <https://conexioncristalina.wordpress.com/2012/01/30/ara-gonita-estabiliza-equilibra-y-asienta/> (página visitada el 9 de junio de 2019).
- Arrecifes de las islas Pastores, Cristóbal, Popa y Cayo Agua. Revista Biológica Tropical v.47 n.4 San José dic. 1999.
- Bruno, John. «Coral reefs and climate change». Recuperado el 9 de junio de 2019.
- Cambio climático | El océano, un pulmón clave para salvarnos de una crisis climática. Diario El Comercio de Perú. 8 de junio de 2019 (3:49 p.m.). En: <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/cambio-climatico-oceano-pulmon-planeta-clave-salvarnos-tesis-climatica-noticia-643138> (página visitada el 9 de junio de 2019).
- ¿Conoces los beneficios de los arrecifes de coral? El Nuevo Día. 25 de septiembre de 2016. <https://www.elnuevodia.com/ciencia/ciencia/lista-conocelosbeneficiosdelosarrecifesdecoral-2244730/> (página visitada el 9 de junio de 2019).
- Coral-EcuRed. Recuperado el 9 de junio de 2019. <https://www.ecured.cu/Coral>
- Corales vs Calentamiento Global. National Geographic. Recuperado el 13 de junio de 2019 a las 11:40 a.m. <https://www.ngenespanol.com/fotografia/corales-vs-calentamiento-global/>
- Creary, Marcia. 2013. Efectos del Cambio Climático Sobre Los Arrecifes de Coral Y el Medio Marino. Volumen N° 1. <https://unchronicle.un.org/es/articulo/efectos-del-cambio-clim-tico-sobre-los-arrecifes-de-coral-y-el-medio-marino> (página visitada el 13 de junio de 2019).
- Distribución, estructura, diversidad y estado de conservación de los arrecifes de coral en la calidad del agua: Nitrógeno. Science for a changing worl USGS. 29 de agosto de 2017. <https://water.usgs.gov/gotita/urbannitrogen.html> (página visitada el 9 de junio de 2019)
- Esponjas y algas están asfixiando los arrecifes de coral del Caribe. Lunes, 01 Enero 2018 11:25. Escrito por Vista al Mar. <https://www.vistaal-mar.es/medio-ambiente/contaminacion/7042-esponjas-algas-asfixiando-arrecifes-coral-caribe.html> (página visitada el 6 de septiembre de 2019).
- Héctor Guzmán y Carlos Guevara. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá: I. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes continentales de la Laguna de Chiriquí y la Bahía Almirante. Revista de Biología Tropical. vol.46 n.3 San José Sep. 1998.
- Héctor Guzmán y Carlos Guevara. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá: II. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes de las Islas Bastimentos, Solarte, Carenero y Colón. Revista Biológica Tropical v.46 n.4 San José dic. 1998.
- Héctor Guzmán y Carlos Guevara. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá: III. Distribución, estructura, diversidad y estado de conservación de los arrecifes de las islas Pastores, Cristóbal, Popa y Cayo Agua. Revista de Biología Tropical vol.47 n.4 San José Dec. 1999
- Héctor Guzmán y Carlos Guevara. Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá: IV. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes continentales de Península Valiente. Revista Biológica Tropical v.49 n.4 San José dic. 2001.
- Información básica sobre los arrecifes de coral. Recuperada el 10 de junio de 2019. <https://espanol.epa.gov/espanol/informacion-basica-sobre-los-arrecifes-de-coral>
- IPCC (ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html). Recuperado el 13 de junio de 2019.
- Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2010. Actualizado: 2012.
- Los arrecifes de coral de Panamá están al borde del colapso. Tendencias Científicas. Recuperado el 9 de junio de 2019. https://www.tendencias21.net/Los-arrecifes-de-coral-de-Panama-estan-al-borde-del-colapso_a12437.html
- Los Arrecifes de Coral. Arrecifesdecoral.info. recuperada el 9 de junio de 2019. https://seagrantpr.org/arrecifes/capt1_files/formas_corales.html
- Los corales serán historia en 30 años. Artículo publicado en La Estrella de Panamá el 13 de diciembre del 2008. <http://laestrella.com.pa/vi-da-de-hoy/planeta/corales-seran-historia-30-anos/23769976> (página visitada el 10 de junio de 2019).
- Mejorar la calidad del agua puede salvar los arrecifes de coral. Recuperado el 13 de junio de 2019. <http://www.rtv.es/noticias/20120819/mejorar-calidad-del-agua-puede-salvar-arrecifes-coral/558301.shtml>
- Menos salinidad en el mar causa estragos en la química de los corales. Recuperado el 6 de septiembre de 2019. <http://www.m.europapress.es/ciencia/habitat-y-clima-menos-salinidad-mar-causa-estragos-quimica-corales.html>
- Muñiz Irigoyen, Carla Guadalupe (2004). Restauración en arrecifes de coral. Ciencias 76, octubre- diciembre, 42-45 (página visitada el 8 de junio de 2019).
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2001, UNEP-WCMC World Atlas of Coral Reef.
- Qué son las zonas muertas del océano y porqué cada vez hay más. BBC Mundo Ciencia. 5 de enero de 2018. En <https://www.bbc.com/mundo-noticias-42579467>(página visitada el 9 de junio de 2019).
- Rodríguez, Mirta. Artículo "En 70 años, ya no habrá corales en el Caribe panameño". Publicado el 21 de julio de 2014 en La Estrella de Panamá. (Página visitada el 10 de junio de 2019).
- Spalding, Mark, Corinna Ravilius, and Edmund Green. 2001. World Atlas of Coral Reefs. Berkeley, CA: University of California Press and UNEP/WCMC.
- Un ecosistema construido sobre coral. Recuperado el 9 de junio de 2019. https://www.fundacionaquae.org/wiki-explora/16_coral/index.html.
- Una nueva mirada a los corales. NASA- Ciencia Beta. Publicado el 28 de diciembre de 2016. <https://ciencia.nasa.gov/una-nueva-mirada-los-arrecifes-de-coral-1> (página visitada el 8 de junio de 2019).

NORMAS EDITORIALES e INSTRUCCIONES para Autores

EPICENTRO es una revista especializada con periodicidad anual cuyo objetivo principal es publicar investigaciones, artículos, ensayos temáticos y demás documentos de calidad académica, originales e inéditos, que aborden temas de interés para la comunidad académica y científica, relacionados a las ciencias, tecnología e innovación a nivel nacional, regional y mundial. El autor o los autores que deseen publicar deberán ajustar sus documentos a las siguientes normas e instrucciones:

- 1) **EPICENTRO** publica trabajos en español e inglés
- 2) Los manuscritos enviados a **EPICENTRO** (revista.epicentro@oteima.ac.pa) para su posible publicación, deben ser inéditos (no publicados previamente en ninguna revista)
- 3) La precisión de la información en los manuscritos incluyendo figuras, gráficos y citas bibliográficas **son responsabilidad exclusiva** del autor o de los autores
- 4) El Consejo Editorial de **EPICENTRO** considerará la presentación, contenido y estilo de cada manuscrito, el cual será sometido a un sistema de arbitraje por especialistas en el tema, quienes emitirán su opinión sobre la aceptación o rechazo del trabajo
- 5) Todo trabajo recibido por el Consejo Editorial merecerá un acuse de recibo inmediato, preferentemente por vía electrónica.
- 6) El documento propuesto para publicación, que no cumpla con las instrucciones a ser cumplidas por los autores (véase abajo) o por sugerencias de los árbitros, será rechazado
- 7) Los artículos serán enviados de forma anónima a dos evaluadores externos profesionales, especialistas en la materia para su revisión académica, (método doble ciego, por pares). Si hay discrepancia, se enviará a un tercer evaluador.
- 8) Los trabajos que hayan sido rechazados no serán aceptados posteriormente por el Consejo Editorial de **EPICENTRO**
- 9) El orden de publicación se hará en función de las fechas de recepción y aceptación de cada trabajo



10) Los autores que envíen manuscritos **aceptan** que, si estos son aceptados para su publicación, **ceden el derecho de "Copyright"** a **EPICENTRO**, incluyendo el derecho de reproducirlos en cualquier forma y medio.

11) Para más información, se exhorta a los autores a revisar:

-Código de Ética y adhesión a normas y códigos de ética internacionales en: https://drive.google.com/file/d/1330OC-QJ5hdmR0IOTRb_vbi9y-RElqD_G/view

- Políticas para la detección de plagio en: <https://drive.google.com/file/d/1JofFLHRtLdsgGCyKri5c3x8IUPYr0rj5/view>

- Políticas de preservación de archivos digitales en: <https://drive.google.com/file/d/1iZClqVlW0kc-mn78ZM3EcZXXoK YOLhJ/view>





Universidad  Tecnológica
OTEIMA
 Formadores de Líderes
REACREDITADA

MATRÍCULAS ABIERTAS

PRIMEROS INGRESOS 2023

**¡EN OTEIMA
 SU EDUCACIÓN,
 ES LA MEJOR
 INVERSIÓN!**



TÉCNICOS UNIVERSITARIOS

- **Ingeniería Informática** Res. CTF-108-2019/ Fecha de expedición: 25-jun-2019
- **Derecho y Procedimientos Jurídicos** Res. CTDA-182-2019/ Fecha de expedición: 20-nov-2019
- **Administración Agropecuaria** Res. CTDA-06-2018/ Fecha de expedición: 29-ene-2018
- **Administración de Empresas** Res. CTDA-131-2018/ Fecha de expedición: 09-jul-2018
- **Inglés** Res. CTF-18-2017/ Fecha de expedición: 17-ago-2017
- **Informática c/é en Redes y Telecomunicaciones** Res. CTF-49-2017/ Fecha de expedición: 30-oct-2017
- **Didáctica de la Física** Res. CTDA-03-2019/ Fecha de expedición: 15-ene-2019
- **Didáctica de la Biología** Res. CTDA-062-2019/ Fecha de expedición: 08-abr-2019
- **Didáctica de la Química** Res. CTDA-EE-02-16-2021/ Fecha de expedición: 11-mar-2021
- **Restauración Forestal y Sistemas Pecuarios** Res. CTDA-226-2021/ Fecha de expedición: 29-sep-2021
- **Profesorado en Educación Primaria** Res. CTDA-49-2020/ Fecha de expedición: 02-dic-2020
- **Profesorado en Educación Preescolar** Res. CTDA-60-2020/ Fecha de expedición: 14-dic-2020

LICENCIATURAS

- **Ingeniería Informática y Sistemas Electrónicos** Res. CTF-109-2019/ Fecha de expedición: 25-jun-2019
- **Derecho y Ciencias Políticas** Res. CTDA-181-2019/ Fecha de expedición: 20-nov-2019
- **Administración Agropecuaria** Res. CTDA-07-2018/ Fecha de expedición: 29-ene-2018
- **Administración c/é en Comercio Exterior** Res. CTDA-132-2018/ Fecha de expedición: 09-jul-2018
- **Administración c/é en Mercadeo** Res. CTDA-133-2018/ Fecha de expedición: 09-jul-2018
- **Inglés** Res. CTF-19-2017/ Fecha de expedición: 17-ago-2017
- **Informática c/é en Redes y Telecomunicaciones** Res. CTF-50-2017/ Fecha de expedición: 30-oct-2017
- **Didáctica de la Física** Res. CTDA-04-2019/ Fecha de expedición: 15-ene-2019
- **Didáctica de la Biología** Res. CTDA-063-2019/ Fecha de expedición: 08-abr-2019
- **Didáctica de la Química** Res. CTDA-EE-02-17-2021/ Fecha de expedición: 11-mar-2021
- **Educación Primaria** Res. CTDA-50-2020/ Fecha de expedición: 02-dic-2020
- **Educación Preescolar** Res. CTDA-61-2020/ Fecha de expedición: 14-dic-2020

¡DISFRUTA DE NUESTROS BENEFICIOS!

- Convalidaciones gratis.
- Flexibilidad horaria.
- Facilidades de pago.
- Cursos y webinars gratuitos.
- Docentes expertos.
- Descuentos especiales.
- Modernas plataformas virtuales.
- Alianzas con empresas e instituciones.