

SISTEMAS ACUAPONICOS UMD-TEC

Rigoberto Engel Ugalde, Jose-Luis Izurza

Tecnológico de Monterrey Campus Hidalgo. Blvd. Felipe Ángeles 2003. Col. Venta Prieta; Pachuca, Hidalgo, México. engel.r@tec.mx

Introducción.

La acuaponía es la integración de la acuicultura y la hidroponía en un sistema de producción de alimentos. Este método se basa en los desechos de pescado que se utilizarán como una solución de nutrientes orgánicos para cultivar hortalizas. El agua fluye desde el estanque de peces hacia un biofiltro donde las bacterias descomponen los desechos de los peces en una solución de nutrientes orgánicos. Luego, las plantas absorben estos nutrientes del agua que esencialmente la limpian antes de volver a circular hacia los tanques de peces. Por tal motivo, es fundamental poder conocer en tiempo los valores de calidad de agua para el adecuado crecimiento de peces y hortalizas en el sistema acuapónico.

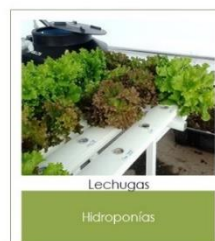
Objetivos.

1. Desarrollar una metodología para utilizar sensores en tiempo real en sistemas de acuaponía para mejorar los procesos de producción de pescado y hortalizas.
2. Generar una base de datos de calidad del agua para evaluar y mejorar el desempeño de los sistemas acuapónicos que muestre los datos recopilados sobre la calidad del agua, nutrientes, luces, temperatura y humedad.
3. Desarrollar mecanismos de transferencia de tecnología para la recirculación eficiente del agua entre ambas instituciones para mejorar los índices de nutrición en países desarrollados y en desarrollo con la modernización de la acuaponía.

Metodología.

Para iniciar este proyecto, UMD utilizó sus instalaciones y equipos de acuaponía diseñados y contruidos por su equipo de investigadores y el Campus Hidalgo del Tec

de Monterrey proporcionó las instalaciones de sus sistemas comerciales de recirculación de agua.



En ambos sistemas se instalaron sensores Multi Parámetros 5200A de YSI para medir la calidad del agua. Para observar y descargar los datos de calidad de agua se usó la

aplicación AquaViewer II que fue descargada por investigadores de ambas universidades. Los sensores se programaron para almacenar los datos de calidad de agua seis veces al día cada 4 horas y subirse a la aplicación en tiempo real.

Resultados

La calidad del agua fue monitoreada en ambas universidades durante diez meses, del 22 de abril de 2019 al 27 de febrero de 2020. Los parámetros de calidad del agua que se analizaron son pH, potencial redox, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto y salinidad. Estos

Date/Time	pH	ORP (mV)	Temp °C	Cond (uS)	TC Cond	DO	% SAT	Sal (0/00)
10/05/2019 01:24:22 a.m.	7.76	115	21.1	6998.4	SI	2.1	24	3.9
10/05/2019 05:24:22 a.m.	7.79	113	19.9	6990.38	SI	2.6	29	3.9
10/05/2019 09:24:22 a.m.	7.85	106	19.5	6987.4	SI	3.34	37	3.9
10/05/2019 01:24:22 p.m.	7.91	97	22	6998.75	SI	3.38	40	3.9
10/05/2019 05:24:22 p.m.	7.93	92	23.8	7024.34	SI	2.7	33	3.9
10/05/2019 09:24:22 p.m.	7.93	88	22.9	7027.15	SI	2.67	32	3.9
10/06/2019 01:24:22 a.m.	7.91	89	21.3	7017.71	SI	3.25	38	3.9
10/06/2019 05:24:22 a.m.	7.93	90	19.7	7005.64	SI	3.82	43	3.9
10/06/2019 09:24:22 a.m.	8	88	19	7006.53	SI	4.44	49	3.9
10/06/2019 01:24:22 p.m.	8.05	83	21.6	7014.79	SI	4.25	49	3.9
10/06/2019 05:24:22 p.m.	8.04	82	24	7046.95	SI	3.19	39	3.9
10/06/2019 09:24:22 p.m.	7.97	84	23	7053.16	SI	2.21	26	3.9

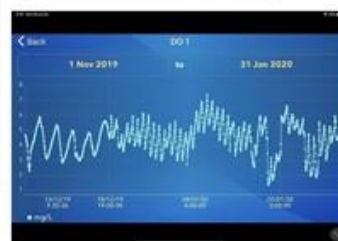
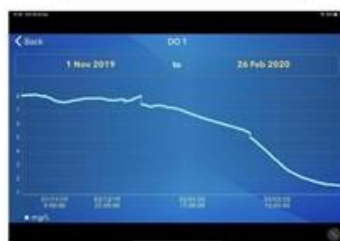
datos se descargaron de la aplicación AquaViewer II en el siguiente formato de hoja de cálculo.

En la siguiente figura se muestran los datos de oxígeno disuelto en tiempo real que se pueden

visualizar simultáneamente en las pantallas de la aplicación de internet usada por los equipos de investigadores de ambas universidades.



También se realizaron estudios de crecimiento en peso (gramos) en ejemplares de Tilapia del Nilo, *Oreochromis niloticus*, variedad "Super macho" y de los diferentes tipos de hortalizas cultivadas.



Conclusiones.

Este proyecto demuestra que es posible alcanzar altos niveles de colaboración entre ambas instituciones. Dos aspectos claros son ejemplos de este logro: el desarrollo de sistemas altamente eficientes en la gestión del agua y la capacidad de compartir información en tiempo real a través de internet.

De esta manera, se ha establecido la relación entre ambos grupos de investigadores para el desarrollo de sistemas acuapónicos que sean una opción viable para la producción de alimentos, la investigación y la educación.