

Construcción de pHmetro como apoyo a la tecnificación del sistema acuícola existente en Amascala.

Castellanos Romero C I; Olvera Olvera C A; Duarte Correa D; Galindo Martin L A.
Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro

Resumen

En este trabajo se muestran los resultados obtenidos en la colaboración al proyecto “tecnificación de sistemas acuícolas” desarrollado por la facultad de Ingeniería, con la construcción de un pHmetro de electrodos Cobre-Tungsteno, que pueda ser conectado a una interfase y obtener una medición de pH en tiempo real de los estanques de peces.

Aunque vemos en los resultados que el pHmetro no está listo para ser conectado a una interfase y obtener una medición continua, se propone terminar con las pruebas suficientes para ajustar los errores existentes, o en dado caso determinar la rentabilidad del proyecto propuesto por la facultad de Ingeniería, y cumplir con el principal objetivo: obtener una medición continua de pH de los estanques, para poder lograr las mejores condiciones de crianzas de peces.

Introducción:

Lo primero que debemos de comprender es que la acuicultura se define como la acción y rubro comercial productivo, en la crianza de recursos acuáticos vivientes en ambientes físicos controlados en reemplazo/mejora de los que el organismo encuentra en condiciones naturales.

Los principales objetivos de esta práctica son:

- La producción de alimentos de alto valor nutritivo para el consumo humano.
- La contribución al ingreso y a la creación de empleos rurales.
- El mejoramiento de la captura y la pesca deportiva.
- El control de malezas acuáticas como para los seres humanos.
- La desalinización y otras formas de recuperación de suelos agrícolas. (FAO, 2000).

La acuicultura se lleva a cabo de dos formas, en base a un sistema terrestre y en base a un sistema acuático.

Los sistemas de base terrestre

Comprenden principalmente estanques, arrozales y otras instalaciones construidas sobre tierra firme, donde los estanques constituyen los sistemas de acuicultura más comunes.

Sistemas de base acuática

Incluyen corrales, recintos y balsas, se sitúan habitualmente en costas protegidas o aguas interiores. Los recintos son formados mediante el cierre de la bahía natural, mediante una barrera sólida, de red o de malla.

En este proyecto se basa en tecnificar los sistemas acuícolas terrestres usados por la facultad de Ingeniería para la cría de peces y ranas. Cuando hablamos de la tecnificación nos referimos a monitorear y controlar de una manera sistemática en tiempo real las condiciones ambientales externas, así como las condiciones de los estanques, tales como

la temperatura y el pH, ya que la variación de cualquiera de ellas puede afectar el proceso.

Actualmente ya se controla la temperatura inalámbricamente; mi labor en este proyecto es la construcción de un pHmetro que sea conectado a una interfaz para medir el pH de forma continua y sistemática.

Metodología

Para la elaboración de este proyecto se construirá un pHmetro con dos electrodos, uno de tungsteno y otro de cobre. El electrodo de Tungsteno se utilizará en su forma comercial (en este caso en una barra); el electrodo de Cobre deberá adaptarse en una solución de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, para poder sumergirlo en el líquido del cual queremos medir su pH, esta solución deberá ser un medio gelatinoso, por lo que se le agregará agar.

Una vez listos los electrodos se ponen a prueba con agua para verificar que estos den un respuesta en voltaje; dado que se desea que estos electrodos estén sumergidos todo el tiempo verificaremos el rango de variación del voltaje en función del tiempo.

Para esto se conectará a un multímetro según la figura

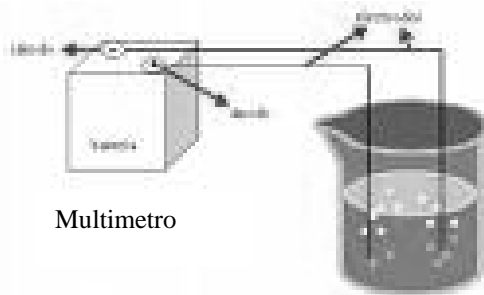


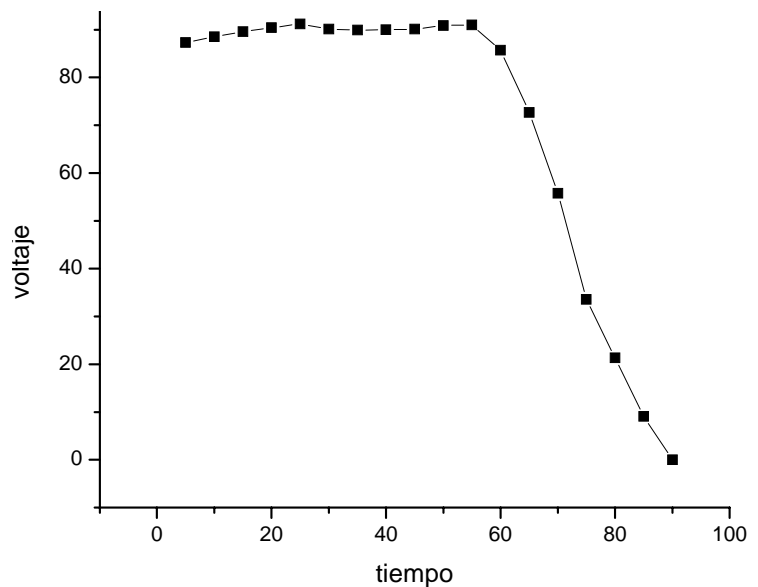
Figura 1

Si los resultados fueran correctos procederemos a hacer pruebas en los estanques de los peces, para saber como influyen los factores biológicos, una vez obtenidos datos que concuerden se construirá un modelo más estable para fijarlos y que se le realice la interfaz adecuada.

Figura 2

Resultados

T(min) V(mV)



5	87.3
10	88.5
15	89.6
20	90.4
25	91.2
30	90.1
35	89.9
40	90
45	90.1
50	90.9
55	91
60	85.7
65	72.7
70	55.8
75	33.6
80	21.3
85	9.1
90	0.0

La medición del voltaje se estabilizo a los 30s que introducir los electrodos de la solución que en este caso fue agua sucia, para determinar si habría alguna interferencia de las impurezas en el voltaje y si las había que tan significativa sería. Pero desafortunadamente sólo logramos estabilizar la medición por un lapso de una hora, como se puede ver en la gráfica hasta los 55 minutos el voltaje permanece en un rango de 87.3 a 91mV, lo cual para nosotros fue un rango aceptable, no esperábamos un voltaje exacto si se esperaba un comportamiento parecido al de los primeros 55 minutos de prueba; sin embargo, podemos ver que después de ese tiempo comenzó a haber un gran decaimiento de voltaje hasta que a los casi 90 minutos ya era 0mV. }

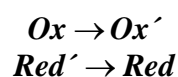
Tabla 1

Después de realizar más pruebas notamos que lo mas que podíamos estabilizar la medición, fue se lapso de 55 minutos, ya que después aumentaría o decaería el voltaje.

Conclusiones

Dado el breve tiempo en el que se trabajo en este proyecto, nos fue imposible seguir investigando y haciendo pruebas para determinar otros factores más como lo son la corriente del agua, la temperatura, etc. Pues la mayoría del tiempo se realizó pruebas para lograr mantener la medición del voltaje de una manera continua.

Lo que suponemos es que hubo una polarización de los electrodos y es por ello que la medición llega hasta cero, dicho fenómeno pudo ocurrir en una de las etapas a las que se hace referencia es la transferencia de masa que tiene lugar cuando pasa especie oxidada del seno de la disolución a la capa superficial o especie reducida de la capa superficial al seno de la disolución. Así, pues, cuando este proceso limita la velocidad de la reacción global se dice que existe *polarización de concentración*. Otro de los procesos intermedios que pueden tener lugar es la transformación química de la especie oxidada (Ox) a otra (Ox') que es realmente la que experimenta después la reducción, y/o la transformación química de la especie reducida generada sobre la superficie del electrodo (Red') a otra sustancia (Red) que es la que posteriormente pasa al seno de la disolución:



Si esta etapa de transformación química intermedia limita la velocidad de la reacción global, se dice que hay una *polarización de reacción*.

Como conclusión podemos decir que los electrodos que utilizamos no estaban del todo condicionados para una medición en línea pero si para una medición directa. Una de las maneras para controlar esta polarización es la agitación, más sin embargo debes ser controlada para no afectar la medición; debemos experimentar también con electrodos de mayor superficie; para ello se requiere de más tiempo y presupuesto.

Referencias bibliográficas

Day R. A., “Química Analítica Cuantitativa”, Person Educación, México, 2003.

Duarte D., “Sistema de monitoreo y control inalámbrico en granjas acuícolas”. Tesis de Ingeniería en automatización, UAQ-México, 2007.

Flaschka H. A., “Química Analítica Cuantitativa”, Continental S.A, México, 1980.

Royal University of Agriculture and Asian Institute of Technology, Program of Production in Aquatic, 2004.

Skoog A., “Análisis Instrumental”, Mc Graw Hill, España, 1994.

Agradecimientos

Quiero hacer un agradecimiento especial a la facultad de Ingeniería por apoyar a los alumnos de diversas facultades a aprender un poco de lo que ellos hoy en día realizan con su equipo de investigadores, entre ellos mi tutor de proyecto, quien siempre se muestra dispuesto a compartir su experiencia y conocimientos; no dejo de mencionar a David Duarte Correa, alumno de la maestría en instrumentación y control, y a Luis Arturo Galindo, alumno de la facultad de química, que en sus ganas de aprender, mostró una gran colaboración en el proyecto. Finalmente agradezco a la dirección de investigación por abrir este tipo de convocatorias, y permitir que los alumnos emprendamos en un camino que a mi parecer es uno de los más difíciles, la investigación.

