

Diseño de prototipos aplicados al estudio de la química

M. en I. Estela Carranza Valencia
M. en C. José Reginaldo López Escobedo
Lic. Guadalupe Escartín González
Instituto Politécnico Nacional

Línea temática: Nuevas formas de aprender y enseñar.

Palabras clave: Virtual, laboratorio, prototipo, diseño, química.

Resumen

Química, es actualmente una ciencia muy importante y muy cuestionada, la ingeniería química se ha dicho que se dedica a contaminar la tierra, en nuestro caso nos dedicamos a la impartición de esta ciencia en el CECyT No. 7, nivel medio superior, escuela de gobierno con recursos limitados.

Esta ubicación permite hacer un resumen más fácilmente del tema que proponemos, en el año de 2014 recibimos algunos equipos nuevos, con posibilidades muy interesantes, pero la falta de tiempo y algunos problemas inesperados no se han podido aprovechar, el diseño de nuevas prácticas es muy necesario y como parte de este nuevo se propone como proyecto de investigación el diseño y elaboración de prototipos, a partir del uso de diferentes sensores, computadoras y demás equipos, con la intención de complementar los temas de tecnología química que forma parte del último semestre de la asignatura de química, poder analizar, seguir y controlar algún proceso por medio de un aparato que nos lo permita la solución de problemas y al mismo tiempo en un esquema colaborativo, que se manifiesta en los laboratorios de manera natural ha dado buenos resultados, cuando se le propone a los alumnos resolver algún problema ó actividad por medio de instrumentos modernos, lo hacen de manera entusiasta y comprometida, esta actividad permite tener resultados que nos ayudan a evaluar en diversos niveles los conocimientos de nuestras alumnas y alumnos, aquellos con un pensamiento científico predominante se aplican en el trabajo y llevan a su equipo a mejores resultados, los prototipos pueden ser complejos ó sencillos pero siempre su objetivo es el de resolver algún problema del laboratorio, ya sea en una práctica ó en dar ejemplos sobre la propia tecnología química.

Introducción

Hoy en día el avance tecnológico ha ido incrementando continuamente; por lo cual el uso de sistemas electrónicos ha llegado a ser si no indispensable si es necesario para obtener mejores resultados y explicar mejor nuestro entorno, ya que la capacidad de obtener mediciones en tiempos reales con sensores electrónicos se obtienen resultados más precisos. Por lo tanto, los sensores serán de gran utilidad para trabajar dentro del laboratorio, ya que no simplemente simplifican el trabajo, sino también la interpretación de las y los alumnos hacia un aprendizaje significativo.

El presente proyecto pretende aprovechar el equipamiento que obtuvo en el año 2014, a los laboratorios de química del nivel medio superior del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 “Cuauhtémoc”, actualmente se encuentra en la necesidad diseñar prácticas escolares que acerquen a un aprendizaje significativo de los alumnos utilizando las interfaces electrónicas, dichas prácticas deben ser realizadas de



acuerdo a los programas académicos vigentes. En el diseño se debe valorar la necesidad de identificar metodologías que actualmente se usan en el campo laboral.

Los análisis instrumentales por medio de equipos de interface computarizada son actualmente lo que se usa en la industria. Al utilizar la computadora con la interface y el sensor de medición será un beneficio de las y alumnos de tercer, cuarto, quinto y sexto semestre, así romper los paradigmas de prácticas tradicionalistas, al realizar prácticas con los contenidos eficientes donde los resultados puedan ser comprobados por medio de sensores los que dan resultados directos que se registraran en la computadora para su posterior análisis, finalmente este análisis será una de las partes importantes dentro del trabajo académico en laboratorio.

Contexto

Aprovechar el nuevo equipo de interface computarizada del laboratorio de química del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 “Cuauhtémoc”, con un acercamiento a las metodologías que actualmente se usan en el campo laboral.

Marco teórico-referencial

Para realizar el proyecto de investigación “Aplicación de la interface computarizada aprovechando los sensores de medición para determinar las reacciones de tipo inorgánico de uso en la vida cotidiana aplicadas en las Unidades de Aprendizaje de Química”, se requiere **del diseño y construcción de prototipos aplicados al estudio de la química**, al incorporarlo en los sistemas de control de experimentos científicos mediante sistemas cerrados y abiertos, resaltando que un prototipo es un modelo del comportamiento de un sistema que puede ser usado para entenderlo completamente o ciertos aspectos de él y así clarificar los requerimientos... Un prototipo es una representación de un sistema, aunque no es un sistema completo, posee las características del sistema final o parte de ellas utilizando sistemas de control.

Un sistema de control es aquel constituido por un conjunto de componentes que regulan el comportamiento de un sistema (o de sí mismos) para lograr un objetivo.

Objetivo de un sistema de control ideal

- Garantizar la estabilidad y ser robusto frente a perturbaciones.
- Ser tan eficiente como sea posible, evitando comportamientos bruscos e irreales en las variables de entrada.
- Ser fácilmente de implementar y cómodo de operar en tiempo real con ayuda de un ordenador.

Elementos básicos que lo forman

- **Sensores:** permiten conocer los valores de las variables medidas del sistema.
- **Controlador:** utilizando los valores de la entrada y la respuesta obtenida (la realimentada), determina la acción que debe aplicarse para modificar las variables de control en base a la salida deseada.
- **Actuador:** es el mecanismo que ejecuta la acción calculada por el controlador y que modifica las variables de control.

Pueden existir

- **Sistema aislado:** es aquél que no intercambia ni materia ni energía con los alrededores.



- **Sistema cerrado:** es aquél que intercambia energía (calor y trabajo) pero no materia con los alrededores (su masa permanece constante).
- **Sistema abierto:** es aquél que intercambia energía y materia con los alrededores.

Cuando un sistema cerrado está en equilibrio, debe estar simultáneamente en equilibrio térmico y mecánico.

Equilibrio térmico: la temperatura del sistema es la misma que la de los alrededores.

Equilibrio mecánico: la presión del sistema es la misma que la de los alrededores.

Las variables termodinámicas o variables de estado son las magnitudes que se emplean para describir el estado de un sistema termodinámico. Dependiendo de la naturaleza del sistema termodinámico objeto de estudio, pueden elegirse distintos conjuntos de variables termodinámicas para describirlo. Dependiendo del estado de agregación de la materia las variables pueden ser:

Masa (m): es la cantidad de sustancia que tiene el sistema. En el Sistema Internacional se expresa respectivamente en kilogramos (kg) o en número de moles (mol).

Volumen (V): es el espacio tridimensional que ocupa el sistema. En el Sistema Internacional se expresa en metros cúbicos (m^3). Si bien el litro (l) no es una unidad del Sistema Internacional, es ampliamente utilizada. Su conversión a metros cúbicos es: $1 \text{ l} = 10^{-3} \text{ m}^3$.

Presión (p): es la fuerza por unidad de área aplicada sobre un cuerpo en la dirección perpendicular a su superficie. En el Sistema Internacional se expresa en pascales (Pa). La atmósfera es una unidad de presión comúnmente utilizada. Su conversión a pascales es: $1 \text{ atm} \cong 105 \text{ Pa}$.

Temperatura (T): a nivel microscópico la temperatura de un sistema está relacionada con la energía cinética que tienen las moléculas que lo constituyen. Macroscópicamente, la temperatura es una magnitud que determina el sentido en que se produce el flujo de calor cuando dos cuerpos se ponen en contacto. En el Sistema Internacional se mide en kelvin (K), aunque la escala Celsius se emplea con frecuencia.

pH: el valor del pH determina la marcha de muchas reacciones (de todas las reacciones en soluciones acuosas en las que en un sentido amplio tomen parte ácidos o bases), y de forma muy especial también el curso de la mayoría de las reacciones bioquímicas,

La medida del pH se puede realizar con aparatos especiales para la medida del pH) o con indicadores (colorantes que varían su color según el nivel de pH).

Existiendo sensores de CO_2 , O_2 , temperatura, pH, presión, conductividad en el ámbito laboral.

Metodología

Las prácticas que se aplican en los laboratorios de química del CECyT No. 7, se trabaja con papel pH, indicadores universales, con los termómetros convencionales (bulbo de mercurio) de tal manera que estamos desfasados con lo que se utiliza en el campo laboral respecto a utilizar instrumental, por lo tanto surge el compromiso de analizar cada equipo que llego con el ejercicio fiscal 2014, balanzas de precisión digital, desecadores de vidrio tapa con tubera y llave de paso para acoplamiento de bomba de vacío, capacidad de 14 litros con un diámetro interior de 300mm, altura de 420 mm, sensor de CO_2 con un rango de 0 a 5000ppm, sensor de oxígeno disuelto, es usado para medir la concentración del oxígeno disuelto en muestras de agua o para realizar una amplia variedad de pruebas o experimentos para determinar los cambios en los niveles de



oxígeno disuelto, sensor de temperatura en acero inoxidable rango de -50 °C a 180°C, sensores de presión de gas, sensor galvanómetro, sensor de conductividad en soluciones, sensor termopar diseñado para ser empleado en experimentos donde se requiere la determinar la temperatura del hielo seco o de una flama con alta prolongación, sensor de voltaje, sensor turbidímetro, placa de agitación magnética, multímetros, bombas de vaco, fuente de poder de voltaje, agitadores verticales, estufas

Al analizar el material con el que se cuenta en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No .7, se realiza el proyecto titulado “*Aplicación de la interface computarizada aprovechando los sensores de medición para determinar las reacciones de tipo inorgánico de uso en la vida cotidiana aplicadas en las Unidades de Aprendizaje de Química*”, se requiere **del diseño y construcción de prototipos aplicados al estudio de la química**, de tal manera que conocido el equipo con el que se cuenta es necesario delimitar el campo de acción por los sensores de pH, temperatura, conductividad, CO₂ para trabajarlos y proponer prototipos cumpliendo lo establecido en la tabla 1.

Descripción de actividades	Mes de inicio	Mes de terminación	Avance %
Análisis de información (investigación de campo y acopio de información)	Enero 2015	Marzo 2015	20
Determinación el rango de alcance del equipo	Marzo 2015	Junio 2015	30
Diseño de prototipos y pruebas de las interfaces computarizadas	Junio 2015	Octubre 2015	30
Comprobación y operación de los prototipos	Octubre 2015	Diciembre 2015	20

Tabla No. 1

En el presente trabajo se determinó la implementación de tres prototipos, donde se incluyen las características físicas (dimensiones, peso, infraestructura y las condiciones ambientales, es decir, sistema cerrado o abierto. Se trabaja con las balanzas digitales de precisión, fuente de poder de voltaje, desecadores de vidrio tapa con capacidad de 14 litros con un diámetro interior de 300mm, altura de 420 mm, sensor de CO₂ con un rango de 0 a 5000ppm, sensor de temperatura en acero inoxidable, centrifugas, dentro de lo más representativo.

Resultados

Se realizaron 4 prototipos, el primero se utilizara en la unidad de aprendizaje de química 4 beneficiando a los alumnos de sexto semestre, en el tema de ácidos y bases, apreciando las gráficas en la computadora en tiempo real y con ayuda de los sensores de pH y temperatura comparándolos con el indicador universal el alumno comprenderá dicho tema ver figura 1 y 2, en la unidad de aprendizaje de química 3, cursando el quinto nivel del nivel medio superior, se desarrolló un prototipo para estudiar el tema de electroquímica utilizando los sensores de conductividad, corriente y voltaje, el alumno interpretara como es la conductividad al realizar la práctica como se aprecia en la figura 3, los anteriores creados para ser sistema abiertos utilizando



las interfaces computarizadas, un último prototipo incluye un sistema cerrado utilizando los sensores de presión, temperatura, CO_2 , cuarto prototipo es crear un dispositivo donde la energía eléctrica se transforma en calor, utilizando las fuentes de poder figura 4.

Es importante resaltar que la presente investigación aún está en etapa de desarrollo, por lo tanto se considera que aplicando los prototipos a la base estudiantil que cursa Química se utilizaría el 80% de los recursos proporcionados en presupuesto 2014, beneficiando a 3,300 alumnas y alumnos que cursaran las unidades de aprendizaje de química. En el diseño se valoró la necesidad de utilizar instrumentos por medio de equipos de interface computarizada que actualmente se usan en el campo laboral.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



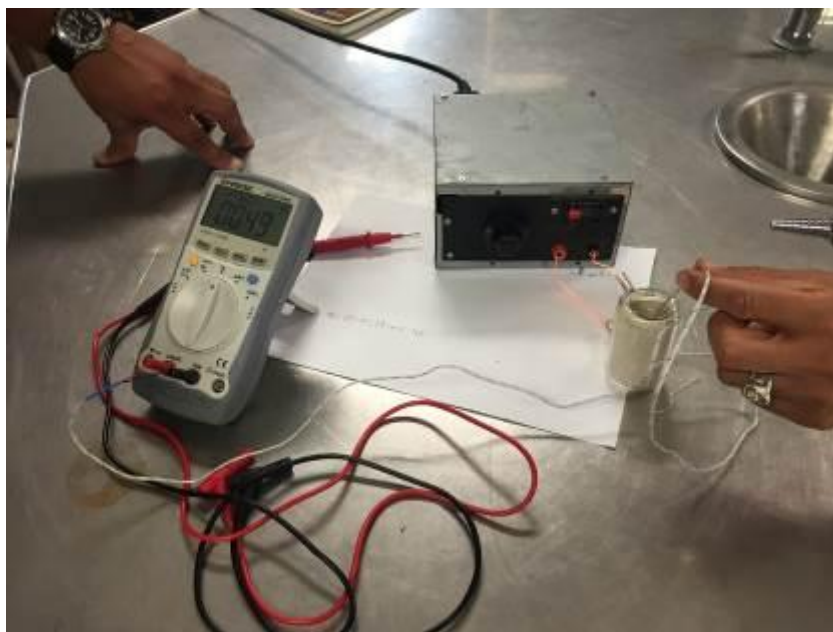


Figura 4

Conclusión

Hay un gran futuro para el uso y desarrollarlo de más prototipos, aprovechando todos los recursos físicos y humanos con los que cuenta el Instituto Politécnico Nacional.

Referencias

- Olvera Landeros G. (2012). Aprender, enseñar y evaluar las ciencias naturales en nivel medio superior. USA: Editorial Palibrio-Author solutions.
- Chang R. (2013). Química. México. Editorial: MCGRAW HILL.
- Hans Rudolf Chisten. Química general. Editorial Rerverte. España. Pp. 245-275.

Semblanza

M. en I. Estela Carranza, egresada de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional como Ingeniero Químico Industrial, con mención honorífica en la Maestría en Ingeniería Civil por la escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco del IPN. Profesora de física 2008-2010 en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y



Administrativas (UPIICSA) una Unidad perteneciente al Instituto Politécnico Nacional. Del 2012 a la fecha profesora de la academia de química en Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Cuauhtémoc No. 7, en el IPN ha desempeñado el cargo de jefa del departamento de la Coordinación de Enlace y Gestión Técnica 2013-2014. ecarranza@ipn.mx y tel. 56242000 Ext. 72063

M. en C. José Reginaldo López Escobedo, egresado de la UNID-Taxqueña UNIVERSIDAD TLÁHUAC en la Maestría en Educación con mención honorífica, Ingeniero Eléctrico por la Escuela Superior de Ingeniería Eléctrica. ESIME. IPN.

Experiencia profesional docente: Profesor de Enseñanza de Media Superior. CECyT No. 7 “Cuauhtémoc” del IPN, Impartición del Diplomado a Docentes: Formación y Actualización para un Nuevo Modelo Educativo CECyT No. 7 “Cuauhtémoc”. IPN, Impartición de Seminarios de Titulación: CECyT No. 7 “Cuauhtémoc”. IPN CECyT No. 7 “Cuauhtémoc”. IPN. Profesor de Enseñanza de Posgrado. Área académica (modalidad presencial y modalidad a distancia). UNID Taxqueña Universidad Anáhuac.

En el CECyT No. 7 “Cuauhtémoc” del IPN, ha desempeñado los cargos de: Coordinador del Programa a la Cachi Cachi Porra del Instituto Politécnico Nacional (2005-2008), Coordinador de Encuentros Interpolitecnicos del Instituto Politécnico Nacional 2007-2008, Coordinador de grupos de Proyecto Aula del Instituto Politécnico Nacional 2007-Actualidad, Presidente de Encuentros Académicos Interpolitecnicos del Instituto Politécnico Nacional (2009), Jefe del departamento de Gestión Escolar. 2012 – 2015.

Experiencia profesional en la industria: Diseñador de proyectos eléctricos Bidisa S.A. de C.V., Asesor de proyectos eléctricos Tecno electric S.A. de C.V., Asesor de proyectos eléctricos en alta tensión, Sistema de Transporte Público Metro S.A. de C.V.

ing_jose_lopez@hotmail.com y Tel. 56242000 Ext. 72072

Guadalupe Escartin González, egresada de la ESCA del IPN, Profesora de Computación en el CECyT 2, del IPN, desde 1992 a la fecha, 1984 -1988 laboró como Líder de proyecto en la SHCP, de 1989 a 1991, como Jefa del departamento en Sistemas Informáticos en la CIA. Informática Ingeniería y Administración, en el IPN ha desempeñado los cargos de: Jefe de la Unidad Informática, miembro del H. C T C E periodo 2004 – 2005, Jefa de la Red Académica de cómputo, Web Master del CECyT No. 2, Diferentes Coordinaciones con: Año Sabático Logística del Diplomado de Formación y Actualización Docente para un Nuevo Modelo Educativo, Becas al Desempeño Docente (EDD), Promoción Docente, Enlace en el Programa de Legislación y Informática (PLI), Directora de Proyectos de Investigación desde 2002, así como ha desarrollado diversos polilibros de computación y de otras asignaturas para el Nivel Medio Superior del IPN. escartin@ipn.mx



Anexo: Cartel de ponencia.



Universidad Veracruzana

Diseño de prototipos aplicados al estudio de la química



Instituto Politécnico Nacional

Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 "Cuauhtémoc"

Objetivo: Aprovechar el nuevo equipo de interfaz computarizada del laboratorio de química del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 7 "Cuauhtémoc", con un acercamiento a las competencias empleadas en el campo laboral.



Palabras clave: virtual, laboratorio, prototipo, diseño, química.



Conclusión: Hay un gran futuro para el uso y desarrollo de más prototipos al implementarlo en las prácticas de laboratorio de química, aprovechando todos los recursos físicos y humanos con los que cuenta el Instituto Politécnico Nacional. Se beneficiarán los alumnos de sexto semestre. Cuando llegue la etapa de aplicación y evaluación se *logrará la finalidad del proyecto hacia un sistema educativo más eficiente, donde se tenga un conocimiento constructivista.*

Colaboradores:
M. en I. Estela Carranza Valencia
ecarranza@ipn.mx
M. en C. José Reginaldo López Escobedo
ing_jose_lopez@hotmail.com
Guadalupe Escartín González
gescartin@ipn.mx

Bibliografía:
Olvera Linderos G. (2015). Aprender, enseñar y evaluar las ciencias naturales en nivel medio superior. USA: Editorial Palibrio-solutions.
Chang R. (2013). Química. México. Editorial: MCGRAW HILL.
Hans Rudolf Christen. Química general. Editorial Rerverte. España. Pp. 245-275.