

## USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA DE ELECTROQUÍMICA EN ESTUDIANTES DE 4TO AÑO

Juan José Díaz C.\*  
Anllela Dea Velásquez\*\*

### RESUMEN

*La investigación tuvo como objetivo presentar una propuesta para el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) como herramienta para la enseñanza de electroquímica en estudiantes de 4° año. El estudio se ubicó dentro de la modalidad de proyecto factible con un diseño de campo. Contando con una población de 57 estudiantes y 6 docentes del Liceo Bolivariano "Hilario Pizani Anselmi" del Municipio Motatán, Estado Trujillo. Para la recolección de datos se realizaron observaciones de tipo participante y la aplicación de cuatro (4) cuestionarios, lo que permitió diagnosticar lo siguiente: la institución no cuenta con laboratorios de química aptos para desarrollar prácticas de electroquímica, el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica incide positivamente en el proceso de aprendizaje y la institución posee los recursos tecnológicos necesarios para la imple-*

---

\* Lic. en Química Fac. de Ciencias UCV 1970, Docteur de 3eme Cycle especialidad Fisicoquímica. Université de Poitiers France 1975. Profesor en el IUTCumaná 1975-1981 Profesor Asociado ULA-NURR.1981-2003. Jubilado activo en ULA-NURR desde 2003-2013. Correo [jujodica@gmail.com](mailto:jujodica@gmail.com), [jjdiazcaceres@hotmail.com](mailto:jjdiazcaceres@hotmail.com)  
\*\* Lic. en Educación Mención Biología y Química 2011. Maestrante del posgrado Gerencia de la Educación CRIHES-NURR-ULA 2013. Profesora en el Liceo Bolivariano Hilario Pizani Anselmi (Motatan Edo Trujillo) Correo: [anllela\\_dea\\_velasquez@hotmail.com](mailto:anllela_dea_velasquez@hotmail.com)

**Recibido:**15/02/2012

**Aprobado:** 21/03/2012

*mentación de la propuesta. Por ello, se recomienda implementar el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica en estudiantes de 4° año en las instituciones que cuenten con los recursos tecnológicos necesarios. En base al diagnóstico realizado se diseñó una propuesta para la enseñanza de electroquímica en estudiantes de 4° año.*

**Palabras Clave:** TIC, Herramienta, Enseñanza, Electroquímica.

## **USE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR TEACHING ELECTROCHEMICAL FOR 4TH YEAR STUDENTS**

### **ABSTRACT**

*The investigation had as objective to present a proposal for the use of information and communication's technologies (TIC's) as a tool for teaching electrochemistry for 4<sup>th</sup> year students. The study is located in the modality of a feasible project with a design of field. Counting with a population of 57 students and 6 teachers from Liceo Bolivariano "Hilario Pizani Anselmi" located in the municipality of Motatán in the Trujillo State. For data collection was carried out observations type participant and the application of four questionnaires, which allowed diagnosing: the institution don't account with laboratories of chemistry y complet to develop practice of electrochemical, the use of the TIC's as tool for the teaching of electrochemical incides posity in the process of learning and the institution has the technologies resource necessities for the implement of the proposed. For it, recommend to implement the use of the TIC's as tool for the teaching of electrochemical in students of 4<sup>th</sup> year in the institutions that count with the technologies resources necessities. In relation to the diagnostic realized it designed a proposed for the teaching of electrochemical in students of 4<sup>th</sup> year.*

**Key words:** TIC, Tool, Teaching, Electrochemical.

## Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) han revolucionado la manera en la que la sociedad se desenvuelve, transformando el tiempo y el espacio, es por ello, que el gobierno nacional ha desarrollado campañas para promover el uso de estas tecnologías proporcionando a sus ciudadanos los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo de sus potencialidades, especialmente en el ámbito educativo en el cual a través de la Fundación Bolivariana de Informática y Telemática (FUNDABIT) se llevan a cabo proyectos como los Centros Bolivarianos de Informática y Telemática (CBIT) presentes en gran número de planteles educativos oficiales brindando apoyo a docentes, estudiantes y comunidad en general, de igual manera se desarrolla el Proyecto Canaima en el cual se prepara a los docentes, estudiantes, representantes o responsables para desenvolverse dentro de una formación académica enmarcada en el uso de las TIC's como herramienta para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, por cuanto contribuyen a la adquisición de un aprendizaje significativo, en el caso de la química por ser una ciencia experimental el uso de las TIC's facilita su comprensión, ya que las mismas son herramientas motivadoras y a la vez permiten representar procesos que no pueden ser observados durante las reacciones químicas, siendo el caso de las animaciones y la posibilidad de realizar experimentos en entornos virtuales a través de los laboratorios de química virtuales, los cuales constituyen un valioso recurso en donde no existen riesgos de sufrir daños físicos ni desperdicio de materiales o reactivos, es por ello que representa la manera más económica y segura de desarrollar las prácticas de laboratorios.

Entre los antecedentes más relevantes para este trabajo se encuentran, la investigación de Mondeja y Zumalacárregui (2.008) quienes proponen la impartición de contenidos de química para la formación de ingenieros con la utilización de recursos didácticos para entornos virtuales; Rojas, F. y Salazar, Y. (2.008) ofrecen un modelo que incorpora las TIC's como un eje transversal en los pensa de formación docente; Pontes, A. (2.005). asegura que las TIC's ejercen cada vez mayor influencia sobre la educación científica, tanto a nivel de secundaria como universitaria.

Desde el punto de vista teórico las TIC's según Escalante, L. (2.006) son un "conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción,

almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de la información”, siendo de gran importancia para la motivación hacia el aprendizaje ya que de acuerdo con Soler, V. (2008) “los alumnos normalmente al usar los recursos TIC se encuentran muy motivados, lo que conlleva en un principio que el alumno se encuentre más predispuesto al aprendizaje, ésta motivación hará que los alumnos presten más atención a la actividad y por tanto se pueda reforzar los objetivos a conseguir”, lo que resulta provechoso según Marqués, P. (2000) para el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que las TIC’s permiten complementar y mejorar este proceso. En cuanto al aprendizaje de electroquímica el uso de las TIC’s como herramienta influye de manera positiva por presentar características bastante interesantes, como lo son el acceso a todo tipo de información, la capacidad de representar y simular procesos electroquímicos, lo que posibilita el desarrollo de estrategias utilizando estos recursos tecnológicos como instrumentos para facilitar la consolidación del aprendizaje significativo.

### **Dificultades en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la electroquímica**

Según un trabajo realizado por CENAMEC (1999), basado en las respuestas de las Olimpiadas de Química de ese año el proceso de enseñanza aprendizaje de electroquímica se ve afectado porque se tienen ideas erróneas sobre algunos conceptos tales como:

“Los electrones pueden fluir a través de las soluciones”, En la conducción de la electricidad en las soluciones, los electrones no fluyen a través de la solución. El balance de cargas eléctricas en la solución se mantiene por el movimiento de los cationes y aniones hacia los electrodos donde la transferencia de electrones ocurre en la interfase solución/electrodo.

“El agua es un buen conductor de la electricidad”, El agua es un conductor muy pobre de la electricidad debido a que su constante de ionización es  $1 \times 10^{-14}$ . La conducción de la electricidad por el agua se debe a su alta capacidad para disolver compuestos iónicos en cantidad suficiente para hacerla conductora. Son los iones en solución los que causan la conducción de la corriente.

“Para calcular el potencial de una celda se multiplican los potenciales de semi-celda por el número de electrones que participan en

la reacción". Los potenciales de reducción de las semi-celdas voltaicas son propiedades intensivas a semejanza de la densidad y la temperatura. Por lo tanto, son independientes de la cantidad de material presente. Es decir no cambian cuando la cantidad de material varía.

Otro problema que dificulta el aprendizaje de la electroquímica es el balanceo de las reacciones de óxido-reducción (REDOX) ya que no basta con hacer el balance de masa sino que también se debe realizar el balance de cargas eléctricas, para lo cual el estudiante debe manejar los números de oxidación y las reglas para su determinación en un determinado compuesto, hecho este que dificulta en el estudiante realizar el balance de cargas. A lo anterior se une el desconocimiento o poco dominio del equilibrio químico, al estudiante le cuesta trabajo el manejo de las constantes de reacción y su aplicación en procesos industriales y de análisis químico.

### **El uso de las TIC's en Electroquímica**

El uso de las TIC's ejerce gran influencia en la enseñanza de electroquímica, debido a que presentan características bastantes interesantes, como son el acceso a todo tipo de información, la capacidad de representar y/o simular procesos electroquímicos así como el uso extendido de Internet en la colectividad, lo que permite dar respuesta a los problemas presentes en el proceso de enseñanza aprendizaje y posibilita el desarrollo de estrategias utilizando los recursos tecnológicos como instrumento para facilitar el aprendizaje significativo.

En este sentido, Pontes (2.005) clasifica las funciones de las TIC's en tres categorías, relacionadas con el desarrollo de objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Entre los objetivos de carácter conceptual destaca la función de las TIC's de facilitar el acceso a la información así como el aprendizaje de conceptos científicos, mediante recursos multimedia (textos, imágenes, sonidos, vídeo y simuladores). Con relación a los objetivos de carácter procedimental es relevante el aprendizaje de procedimientos científicos y el desarrollo de destrezas intelectuales de carácter general, como la construcción e interpretación de gráficos, la elaboración y contrastación de hipótesis, la resolución de problemas asistida por ordenador, el desarrollo de experiencias de laboratorio mediante programas de simulación de procedimientos experimentales,

así como el manejo de Internet, que fomenta la capacidad indagadora, el auto aprendizaje y la familiarización con el uso de las TIC's. Por último, en cuanto a los objetivos de carácter actitudinal las TIC's fomentan el desarrollo de actitudes que favorecen el aprendizaje de electroquímica, con el uso de programas interactivos y la búsqueda de información científica así como la participación en foros en Internet favorece el intercambio de ideas, la motivación y el interés de los alumnos por el aprendizaje.

#### **Propuesta Uso de las TIC's en la enseñanza de Electroquímica**

Por lo antes expuesto surgió la necesidad de Proponer el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica en estudiantes de 4° año del Liceo Bolivariano "Hilario Pizani Anselmi" del Municipio Escolar Motatán, Estado Trujillo.

Para ello el trabajo se desarrolló de acuerdo al siguiente orden:

#### **www.Wikipedia.org**

Es una enciclopedia libre y políglota de la Fundación Wikimedia. Sus más de 17 millones de artículos en 278 idiomas y dialectos han sido redactados conjuntamente por voluntarios de todo el mundo, y prácticamente cualquier persona con acceso al proyecto puede editarlos. Iniciada en enero de 2001 por Jimmy Wales y Larry Sanger, es actualmente la mayor y más popular obra de consulta en Internet. **Recurso:** Texto.

#### **www.Youtube.com**

Es un sitio web en el cual los usuarios pueden subir y compartir vídeos. Fue creado por tres antiguos empleados de PayPal en febrero de 2005. YouTube usa un reproductor en línea basado en Adobe Flash para servir su contenido. **Recurso:** Vídeos

#### **www.rena.edu.ve**

Es un sitio destinado a todo usuario: docente, alumno y representante; donde se tendrá la oportunidad de Intercambiar experiencias e inquietudes, aclarar dudas, enviar postales, conversar, distraerse resolviendo interactividades, o escribiendo artículos para el diario. La Red Escolar Nacional (RENA), es un portal educativo que se encuentra enlazado entre los institutos de Educación Públicos y Privados y las Redes

Locales e Internacionales (INTERNET), propiciado por el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y La Tecnología, el cual ofrece recursos, medios y herramientas educativas que van dirigidas principalmente a los alumnos, pero que además ofrece información y ayuda a los docentes y representantes. **Recursos:** Texto, animaciones y actividades.

**[www.antonibatista.es](http://www.antonibatista.es)**

Es un sitio web diseñado por Antonio Batista, su finalidad es proporcionar recursos para facilitar la comprensión de algunos fenómenos físicos y químicos. **Recursos:** Resúmenes, presentaciones, simulaciones y actividades.

**[www.100ciaquimica.net](http://www.100ciaquimica.net)**

Sitio web creado por José A. Pascual. Su objetivo es dar una respuesta sencilla y rigurosa a los interrogantes tratando de proporcionar un apoyo a los estudiantes y facilitar a los profesores de una serie de recursos que les puedan servir de ayuda en su labor educativa. **Recursos:** Texto, problemas y test interactivo.

**[www.Educaplus.org](http://www.Educaplus.org)**

Sitio personal de Jesús Peñas Cano, profesor de Física y Química. Su objetivo fundamental es compartir con todos, pero fundamentalmente con la comunidad educativa hispanohablante, sus trabajos realizados. **Recursos:** Ajustes de reacciones redox interactivas.

**[personal5.iddeo.es/pefeco](http://personal5.iddeo.es/pefeco)**

Directorio de software de química con información sobre visores, diseño molecular, estequiometría, laboratorio y calculadoras.

**[www.aprendizajevirtual.org](http://www.aprendizajevirtual.org)**

Sitio web diseñado por Juan Carlos Díaz, creado con el fin de apoyar al sector de la educación. **Recurso:** Curso interactivo. [salvadorhurtado.wikispaces.com](http://salvadorhurtado.wikispaces.com)

Una wiki creada por Salvador Hurtado Fernández, con el fin de compartir recursos para la enseñanza de las ciencias usando las “nuevas tecnologías”. Recursos: Simuladores.

1. Se analizaron las alternativas disponibles que presentan el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica; en esta etapa se realizó la búsqueda y selección de las páginas Web que contienen información relevante, material multimedia u otros recursos, que pueden ser descargados o utilizados por los docentes y estudiantes para facilitar la comprensión de electroquímica. A continuación se señalan las direcciones electrónicas más relevantes.
2. Se identificaron los beneficios que brinda, en cuanto al rendimiento escolar el uso de las TIC's.
3. Se determinó la incidencia del uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica.
4. Se presentó una propuesta para el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica.

### **Metodología**

La investigación se enmarcó dentro de la modalidad de proyecto factible, contando con un diseño de campo, ya que fue necesaria la recolección de datos de fuentes primarias para la elaboración de un diagnóstico, la población objeto de estudio estuvo conformada por 6 docentes y 57 estudiantes de 4º año del Liceo Bolivariano “Hilario Pizani Anselmi” del Municipio Motatán Estado Trujillo, encontrándose los estudiantes divididos en dos grupos, un grupo control integrado por 29 estudiantes los cuales recibieron clases de manera tradicional y un grupo cuasi-experimental formado por 28 estudiantes los cuales recibieron clases utilizando los recursos TIC's como herramientas para la enseñanza (entre los recursos utilizados para el grupo control se encuentran presentaciones de power point, reproducción de videos, animaciones y actividades interactivas). Para realizar la recolección de los datos se utilizaron como técnicas la observación de tipo participante no estructurada y la encuesta mediante la aplicación de cuatro (4) cuestionarios, tres (3) de los mismos aplicados a los estudiantes y uno (1) a los docentes, estando validados a juicio de tres (3) expertos, tomando como criterio para los Cuestionarios N° 1, 2 y 3 los objetivos que presenta la investigación y para el Cuestio-

nario N°4 los contenidos de la unidad correspondiente a Electroquímica del programa de la asignatura química de 4° Año de educación secundaria.

Para la elaboración de la propuesta se procedió a la búsqueda y selección de páginas web que tuvieran información relevante, material multimedia y actividades interactivas descargables por los estudiantes y docentes que permitieran la comprensión de la electroquímica. Se elaboró una guía de estudio, se prepararon y presentaron diapositivas explicativas de los conceptos aplicables en electroquímica así como actividades interactivas (sopas de letras, crucigramas, apareamientos de definiciones) que permitieran una autoevaluación acerca de los conceptos usados en electroquímica y para finalizar se realizó el diseño de actividades a realizar con y por los estudiantes.

## **Resultados**

Al analizar los resultados obtenidos de los cuestionarios se pudo conocer lo siguiente, en el Cuestionario N°1, dirigido a docentes, se evidenció que el uso de dichas herramientas incide positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que entre las respuestas más relevantes se encuentran que 83,3% de los docentes encuestados siempre cuentan con los recursos TIC's y al hacer uso de las mismas afirman en un 100% que sus estudiantes respondieron correctamente a las preguntas formuladas, considerando las TIC's pertinentes puesto que 83,3% de los encuestados afirman que el uso de las TIC's contribuye con la consolidación de los objetivos.

A través del Cuestionario N°2 se pudo conocer que el proceso de aprendizaje de la química en los estudiantes de 4° año se beneficia al hacer uso de las TIC's, ya que 50,9% de los encuestados respondieron que su docente siempre promueve el uso de estas tecnologías, así como también 66,7% las consideran siempre herramientas adecuadas para la búsqueda de información, al mismo tiempo 57,9% de los estudiantes encuestados manifestaron considerar, siempre que las TIC's facilitan la adquisición de un aprendizaje significativo.

En el Cuestionario N°3 se apreció que el uso de las TIC's influye positivamente en el proceso de aprendizaje de electroquímica, puesto que la mayoría de los estudiantes encuestados, expresaron que luego de observar procesos electroquímicos y realizar actividades

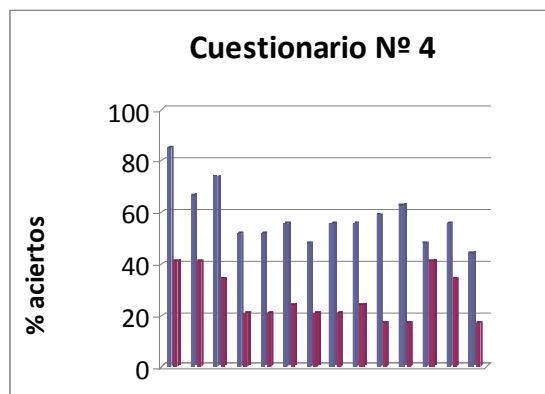
con ayuda de las TIC's éstas les permitieron relacionar dichos procesos con la vida cotidiana, el 85,2% se sintió motivado para realizar las actividades propuestas, 92,6% respondieron correctamente a preguntas formuladas por su docente y 85,2% consideran pertinente el uso de las TIC's ya que hacer uso de estas tecnologías facilitó su aprendizaje de electroquímica y un 88,9% obtuvo mejora en sus calificaciones.

Por último con los resultados del Cuestionario N°4 (ver tabla 1 y gráfico 1) se demostró que el uso de las TIC's incide beneficiosamente sobre el aprendizaje de electroquímica en estudiantes de 4° año de educación secundaria, ya que al establecer comparación entre los dos grupos de estudiantes, tanto el control como el cuasi-experimental, tomando como criterio el número de respuestas acertadas por ambos grupos, el grupo cuasi-experimental alcanzó una media de 15,7 puntos mientras que el grupo control obtuvo una media de 7,0. Resultó conveniente clasificar las preguntas en cinco categorías de acuerdo al nivel de dificultad tomando en consideración que el cuestionario N°4 se basó en el contenido del programa del electroquímica, ésto permitió evidenciar con mayor facilidad la diferencia de dificultad que presentan las mismas preguntas para ambos grupos, siendo el caso más resaltante el ítem N°11 (sobre la pila Daniel) que sólo fue respondido correctamente por 5 de los estudiantes del grupo control ubicando el ítem dentro de la categoría difícil, mientras que el mismo ítem para el grupo cuasi-experimental se ubicó dentro de la categoría fácil, obteniendo 15 respuestas acertadas.

**Tabla N° 1**

Ítems	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Aciertos	%	Aciertos	%
1	23	85,2	12	41,4
2	18	66,7	12	41,4
3	20	74,1	10	34,5
4	14	51,9	6	20,7
5	14	51,9	6	20,7
6	15	55,6	7	24,1
7	13	48,1	6	20,7
8	15	55,6	6	20,7
9	15	55,6	7	24,1
10	16	59,3	5	17,2
11	17	63	5	17,2
12	13	48,1	12	41,4
13	15	55,6	10	34,5
14	12	44,4	5	17,2
Media	15,27	56,5	6,99	24,1

Gráfico N° 1\*



En cuanto a los recursos tecnológicos que posee la institución, la misma cuenta con un CBIT dotado con 21 computadoras (sin acceso a Internet), en el se encuentran dos (2) especialistas en computación que brindan apoyo a los estudiantes y docentes que laboran en la institución. Por su parte, la biblioteca cuenta con 6 computadoras (sin acceso a Internet) que son utilizadas por los estudiantes para reproducir material multimedia y realizar la transcripción de texto, elaboración de diapositivas, entre otros. Así mismo, la institución posee otros recursos TIC's como videobeam, equipo de sonido, televisor y DVD, que pueden ser utilizados por los docentes y estudiantes para el desarrollo de sus actividades académicas.

Según los datos obtenidos se pudo diagnosticar que el Liceo Bolivariano "Hilario Pizani Anselmi" del Municipio Motatán, Estado Trujillo, no cuenta con laboratorios de química aptos para desarrollar prácticas, pero posee los recursos necesarios para la implementación de una propuesta pedagógica que plantee el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica, el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica en estudiantes de 4º año incide positivamente en el proceso de aprendizaje y las TIC's son herramientas valiosas para el aprendizaje de química. *\*Ver en anexo contenido de los 14 items que contiene el cuestionario #4*

### Conclusiones y recomendaciones

El trabajo realizado nos permite concluir que las TIC's son excelentes herramientas para la enseñanza de electroquímica, ya que facilita la

comprensión de estos procesos y hacen más agradable su estudio, el diseño de estrategias pedagógicas debe integrar las TIC's a la enseñanza tradicional, no sustituirla, haciendo de éstas herramientas complementarias a la enseñanza tradicional, el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica, representa un importante recurso en especial para aquellas instituciones educativas que no cuentan con los equipos indispensables para el desarrollo de prácticas de laboratorio, algunos recursos TIC's (simuladores y animaciones) permiten la representación de procesos químicos que no son observables, como por ejemplo el flujo de electrones, lo que hace de las mismas un recurso único y muy pertinente para la enseñanza de electroquímica y resulta factible elaborar una propuesta pedagógica para el uso de las TIC's como herramienta para la enseñanza de electroquímica en estudiantes de 4° año de educación secundaria. Por ello, se recomienda difundir los resultados obtenidos en esta investigación, implementar la propuesta pedagógica en las instituciones que cuenten con los recursos necesarios para su ejecución y desarrollar investigaciones en pro de incorporar los recursos TIC's a la enseñanza de la química a nivel de educación secundaria.

### **Referencias Bibliográficas**

CENAMEC (1999) *Electroquímica selección de experimentos*. Caracas

Escalante, L. (2.006). *Radio comunitaria Ali Primera: expresión y fuerza popular*. Revista Infobit N° 18. Caracas, Venezuela

Marqués, P. (2.000). *Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones*. Consultado el día 12 de Marzo de 2.011: <http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm>

Mondeja y Zumalacárregui (2.008). *Química virtual en la enseñanza de las Ingenierías de perfil No Químico*. Consultado el día 15 de Junio de 2.010: <http://espacio.uned.es/fez/view.php?pid=bibliuned:25088>

Pontes, A. (1999). *Utilización del ordenador en la enseñanza de las Ciencias* Consultado el día 18 de Marzo de 2.011: <http://www.gobiernodecanarias.org/educación/3Usrn/lentiscal/ficheros/pdf/TIC-QuímicaF.df>

Pontes, A. (2005) *Aplicación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la educación científica*. Consultado el día 21 de Junio de 2010: <http://biblioteca.universia.net/ficha.do?id=2050809>

Rojas, F. y Salazar, Y. (2.008). *Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC): Eje transversal en la formación docente*. Consultado el día 10 de Junio de 2.010: <http://ares.unimet.edu.ve/academic/investigaciones/TIC/656.doc>.

Soler, V. (2.008). *Ventajas e inconvenientes del uso de las Tecnologías de la Comunicación y la Información en la realidad educativa, en Contribuciones a las Ciencias Sociales*. Consultado el día 12 de Marzo de 2.011: [www.eumed.net/rev/cccss/02/vsp.htm](http://www.eumed.net/rev/cccss/02/vsp.htm)

### Anexo CUESTIONARIO # 4 (ítems)

1.- La electroquímica, es la ciencia encargada de:

- Estudiar las relaciones entre los fenómenos químicos y eléctricos.
- Estudiar las relaciones entre los electrones.
- Estudiar las relaciones entre los electrones y neutrones.
- Estudiar las relaciones entre los electrolitos.

2.- Un electrolito es una sustancia que:

- Genera corriente eléctrica.
- Consume corriente eléctrica.
- Conduce corriente eléctrica.
- Aumenta la corriente eléctrica.

3.- Una reacción de oxido-reducción es una reacción en la cual:

- Se intercambian protones.
- Cambia el número de oxidación.
- Ambos reactivos pierden electrones.
- Ninguna de las anteriores.

4.- El número de oxidación del manganeso en el permanganato de potasio,  $\text{KMnO}_4$ , es:

- 7
- +7
- +6
- 0

5.- ¿Cuál de las siguientes reacciones es un proceso redox?:

- $2\text{CuO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \longrightarrow 2\text{Cu}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- $\text{KOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{KCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{IK}(\text{aq}) \longrightarrow \text{PbI}_2(\text{s}) + 2\text{KNO}_3(\text{aq})$
- Ninguna de las anteriores

6.- En la reacción iónica siguiente:  $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \longrightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$

- Se oxidan los iones plata,  $\text{Ag}^+$
- Se oxida el cobre metálico
- El cobre es el agente oxidante
- Los iones plata son el agente reductor

7.- La media reacción balanceada en la que el ión bromito se convierte en un ion bromuro

$\text{BrO}^{-1} + 2\text{H}^{+1} \longrightarrow \text{Br}^{-1} + \text{H}_2\text{O}$  es una:

- Oxidación de 2 electrones
- Oxidación de 3 electrones
- Reducción de 4 electrones
- Reducción de 2 electrones

8.- La ecuación de Nerst permite determinar:

- El potencial de reducción condición estándar.
- El potencial de oxidación en condición estándar.
- La fuerza electromotriz en condición estándar.
- La fuerza electromotriz en condición no estándar.

9.- Se construye una pila voltaica en la que ocurren las siguientes semi-reacciones:

- $\text{Ni} \longrightarrow \text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^{-}$
- $\text{Ag}^{+} + 1\text{e}^{-} \longrightarrow \text{Ag}$
- ¿Qué le sucede a las especies?
- La barra de níquel es el cátodo.
- Los iones  $\text{Ag}^{+}$  actúan como agente reductor.
- Los átomos de níquel se oxidan.
- La barra de plata es el electrodo positivo.

10.- La electrolisis es:

- Un proceso para producir electricidad.
- Un proceso formar compuestos, mediante la unión de elementos.
- Un proceso para separar compuestos, en los elementos que lo conforman.
- Ninguna de las anteriores.

11.- En la pila Daniell participan los pares conjugados:

- $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}$  y  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$
- $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  y  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$
- $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$  y  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$
- Ninguna de las anteriores

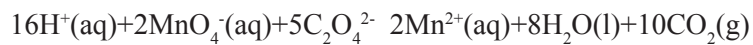
12.- Una celda electroquímica, se define como un dispositivo que produce un flujo de electrones a partir de una reacción química espontánea de:

- Oxidación
- Electrolisis
- Reducción
- Oxido-Reducción

13.- Un agente oxidante es el elemento que:

- Se oxida
- Aumenta el número de oxidación
- Pierde electrones
- Ninguna de las anteriores

14.- En la reacción:  $\longrightarrow$



la carga total es:

- 0       3+       2-       4+