

# Diagnóstico de la enseñanza de Electroquímica en algunos institutos de Educación Media del Municipio Libertador del estado Mérida

*Diagnosis of teaching Electrochemistry in 3 secondary education institutes of the Libertador Municipality of the state of Mérida*

**Argemary Nayarit Pulido Pérez**

[argemary1283@hotmail.com](mailto:argemary1283@hotmail.com)

Universidad de Los Andes  
Facultad de Humanidades y Educación  
Mérida, estado Mérida. Venezuela

**Reynaldo Luis Ortiz**

[reynaldoluis@gmail.com](mailto:reynaldoluis@gmail.com)

Universidad de Los Andes  
Facultad de Ciencias  
Mérida, estado Mérida. Venezuela



Artículo recibido: 19/02/2019  
Aceptado para publicación: 18/03/2019

## Resumen

La enseñanza de la electroquímica en Venezuela ha recorrido un largo camino lleno de obstáculos, a pesar de representar una alternativa factible para el desarrollo integral del país, ofreciendo herramientas válidas para la explotación de recursos naturales y fuentes de energías alternativas. Es por ello que en el presente estudio se realiza un diagnóstico a través de un cuestionario administrado a ocho profesionales de la docencia de cinco instituciones educativas de la Ciudad de Mérida durante el año escolar 2017-2018, buscando reflejar su contexto académico y profesional, los métodos de enseñanza de los contenidos programáticos en electroquímica y las condiciones materiales en que se encuentran los espacios de experimentación, lo que permitió ofrecer algunas recomendaciones que contribuyan a la solución de la crisis educativa que franquea nuestro país.

**Palabras clave:** enseñanza, electroquímica, docencia.

## Abstract

The teaching of Electrochemistry in Venezuela crosses a series of obstacles that impairs the teaching quality for our students. In the present work, a diagnosis of the electrochemistry instruction was made based on a test applied to eight teachers of five educational institution in Mérida city during the 2017-2018 school period, showing the teaching abilities, programated contents and the material conditions in experimental spaces. The results showed that 100% of the teachers are properly proficient for their area and teach common topics. It was determined that the best learning strategy is through experimentation, however, there's a huge equipment deficiency. Also, other insident factors where shown. Those can be studied more deeply in future.

**Keywords:** Electrochemistry, diagnosis, teaching

## Introducción

**E**n el mundo contemporáneo se hace cada vez más evidente la necesidad de articular esfuerzos con el fin de lograr una educación científica de calidad para todos, que contribuya a generar espacios propicios para el desarrollo de aptitudes acordes con las exigencias cada vez más notorias en nuestras sociedades profundamente tecnificadas, pues tal y como se desprende de la Declaración de Budapest (1999): “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y de la tecnología es un imperativo estratégico” (Flotts et al., 2016, pp. 12-13). La alfabetización científica se ha convertido en una necesidad perentoria y un elemento clave para la vida en sociedad en nuestros tiempos, aspirando a que ésta sea realmente armónica y democrática, es necesario:

...desarrollar una actitud comprensiva de los problemas globales, utilizando la ciencia como un referente de conocimiento, en el cual los conceptos se articulan con lo ético y lo estético (lo bello de aprender), facilitando nuevos lenguajes para aprender a pensar el mundo y sus conflictos, un ciudadano que desarrolle el gusto por el pensamiento científico, reflexionando su propia experiencia de contribuir a las transformaciones de una sociedad injusta, en fin, recrear la ciencia y la tecnología, entendiéndola como una estrategia propicia para la convivencia, la participación y la educación valórica. (Macedo, Katzkowicz y Quintanilla, 2006, p. 12)

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha establecido diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible para transformar radicalmente el mundo en que vivimos en el año 2030, siendo el cuarto de ellos “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos” (ONU, 2016, pp. 20-21), indicando claramente que uno de los puntos fundamentales para ello debe ser mejorar la calidad y pertinencia de la educación en todos sus niveles.

América Latina, por su parte, ha llevado a cabo una política sostenida, pero aún insuficiente, de aumento progresivo del porcentaje del Producto Interno Bruto destinado a la investigación y desarrollo de la ciencia y tecnología, incrementando de un 3,1% del total mundial de Gasto Bruto en Investigación y Desarrollo en 2007 al 3,4% en 2013 (Soete, Schneegans, Eröcal, Anghatevar, y Rasiah, 2015, p. 10). Aunque es necesario destacar el esfuerzo realizado por la región, sin embargo es pronto para determinar con cabalidad si esta inversión es homogénea en todos los países, la forma en que se emplean estos recursos, hacia qué áreas del conocimiento van destinados, y finalmente si estos esfuerzos han logrado su cometido. Sobre este punto hace una detallada descripción el *Informe de la Unesco sobre la ciencia*:

Los países latinoamericanos no carecen de iniciativas políticas ni de estructuras institucionales sofisticadas para promover la ciencia y la investigación. Estos países han dado grandes pasos en cuanto al acceso a la enseñanza superior, la movilidad científica y la producción científica. Sin embargo, pocos de ellos parecen haber aprovechado el auge de los productos básicos para volcarse en una competitividad impulsada por la tecnología. De cara al futuro, la región podría estar bien posicionada para desarrollar un modelo de excelencia científica capaz de apuntalar el crecimiento ecológico, combinando para ello sus ventajas naturales en el ámbito de la diversidad biológica con sus puntos fuertes en materia de sistemas de conocimiento indígenas (tradicionales). (Soete et al., 2015, p. 6)

La importancia de la química en el mundo actual es señalada permanentemente, constituyendo uno de los principales motores de la economía mundial y fuente primordial de desarrollo tecnológico:

La química, como disciplina, ha tenido una importante contribución a la riqueza, la prosperidad y la salud de la especie humana. Durante los últimos 5.000 años es la química, más que cualquier otra disciplina, la que ha hecho a nuestra civilización posible. Los descubrimientos químicos han llevado a las revoluciones tecnológicas –desde la Edad de Piedra,

pasando por las de Bronce y Hierro— hasta el acero, plástico, petróleo, silicio, ADN y, más recientemente, el grafeno (Betancourt Figueroa, 2016, p. 2).

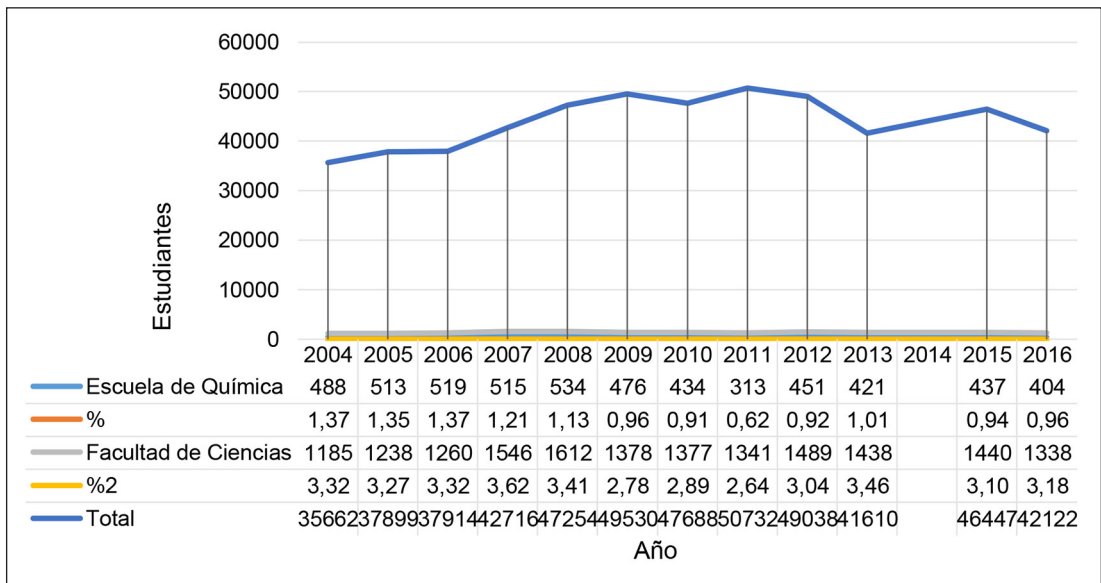
Por otra parte, superando el estéril debate surgido en determinar la preponderancia entre las ciencias puras y las aplicadas, la electroquímica se ha convertido en un ámbito apropiado para demostrar fehacientemente que no es posible el desarrollo de una sin la otra, encontrándose en ella un espacio armónico donde se conjuga lo más importante de ambas ramas del conocimiento. Es necesario resaltar la importancia que tiene el estudio de la electroquímica, rama de la química que estudia las transformaciones que involucran una transferencia de electrones, teniendo las más diversas aplicaciones en la vida cotidiana, que van desde la producción de pilas y baterías, hasta la síntesis de elementos químicos, biosensores, elaboración de fármacos, prevención de la corrosión, creación de semiconductores por vía química, detección de sustancias nocivas, búsqueda de fuentes alternativas de energía, entre otros (Martínez y Hernández, 2004, pp. 65-80); todos ellos procesos esenciales para el desarrollo sustentable de una nación, más aún si se trata de una como la nuestra, que contiene dentro de su territorio casi todos los elementos químicos naturales conocidos hasta el momento, y que conjuga dentro de sí un enorme potencial de explotación de recursos a través del aprendizaje sistemático, coordinado y consciente de esta disciplina científica (Carrasquero, 2011, pp. 4-5).

Pero la realidad es muy distinta: haciendo a un lado el potencial anteriormente descrito, desde la educación primaria y media general en Venezuela no se han realizado mayores esfuerzos por fomentar y estimular el estudio de las ciencias naturales en sus estudiantes, salvo ciertos esfuerzos muy meritorios, pero desarticulados, de algunas universidades e instituciones privadas que buscan fomentar el estudio de las ciencias en Venezuela, tales como las *Olimpiada Venezolana de Química* organizado por la Asociación Venezolana de Olimpiadas de Química (AVOQUIM) y los *Encuentros con la Física, Química, Matemática y Biología* organizado por la Universidad de Los Andes; pero en cualquier caso, si no hay una política coherente y coordinada con el Estado venezolano, ente rector de la educación en el país, no habrá un verdadero impulso al desarrollo de la educación científica, salvo esfuerzos aislados y, en todo caso, insuficientes.

La electroquímica se imparte en la Educación Media venezolana en el cuarto año, dentro del área de Ciencias naturales, que pretende concatenar las asignaturas de Biología, Física, Química y Ciencias de la Tierra en un solo espacio de aprendizaje integrado (Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPPE), 2017, p. 64), pero que no ha bastado para aumentar el interés en los estudiantes, ni la calidad y pertinencia de los contenidos impartidos. Prueba de lo anterior puede verificarse en el considerable desinterés que reviste el estudio de las ciencias puras en el país —la química entre ellas—, que queda demostrado al verificar, por ejemplo, los datos de matriculación de la casa de estudios superiores más importante del occidente del país: la Universidad de Los Andes, quien durante el período comprendido entre 2004 y 2016 apuntó un promedio de 459 estudiantes en su Escuela de Química, apenas poco más del 1% del total de pregrado de la Universidad (véase Gráf. 1). El panorama dentro de los estudios de cuarto nivel no es mejor: a pesar de ser la anterior una de las dos universidades venezolanas que cuenta con estudios de postgrado en Electroquímica (la otra es la Universidad Simón Bolívar en Caracas), el promedio de estudiantes durante el mismo período señalado anteriormente es de diez estudiantes en maestría y nueve en doctorado, graduándose aproximadamente dos cada año, respectivamente.

Contrario a lo ocurrido en el resto de América Latina, la grave crisis estructural que atraviesa Venezuela desde hace cinco años ha llevado al borde de la decadencia a la educación en todos sus niveles: la renuncia masiva de docentes debido a los bajos sueldos, la emigración de profesores y alumnos, el deterioro marcado y recurrente de las instalaciones educativas, la carencia absoluta de materiales didácticos, la partidización del proceso educativo en todos sus niveles, la depreciación de la calidad de vida en todos sus aspectos, ha conllevado a la profunda y sostenida disminución de la calidad de la enseñanza impartida en las instituciones educativas del país, marcando, en consecuencia, el destino de quienes debieron haber aprendido lo necesario para llevar adelante una vida digna y productiva, y de Venezuela misma como nación.

En el marco de la crisis estructural que atraviesa nuestra nación, es necesario comprender a cabalidad cómo se enseña la electroquímica en Venezuela, cuáles son los métodos pedagógicos y didácticos con que cuenta el



**Gráf. 1.** Estudiantes de pregrado matriculados en la Universidad de Los Andes, y estudiantes de la Escuela de Química. Años 2004-2016.

**Fuente:** Elaboración propia, con datos tomados de Universidad de Los Andes. Vicerrectorado Administrativo. Dirección de Servicios de Información Administrativa, 2015; pp. 87, 141 y 154; Universidad de Los Andes. Dirección General de Planificación y Desarrollo, 2016, pp. 333 y 354-355; y Universidad de Los Andes. Dirección General de Planificación y Desarrollo, 2017, pp. 275 y 292.

docente para llevar a cabo su labor, cuáles son las condiciones mínimas necesarias para poder educar adecuadamente. Es por ello que el presente estudio pretende diagnosticar algunas de esas condiciones esenciales para la enseñanza de la electroquímica, como un sincero esfuerzo por dotar de algunas herramientas metodológicas elementales para un estudio necesario y pertinente dentro del crítico momento que atravesamos como nación, buscando hacer patentes las fallas que pueden tener los institutos de Educación Media del Municipio Libertador del Estado Mérida, buscando revelar de este modo algunas posibles soluciones al problema planteado.

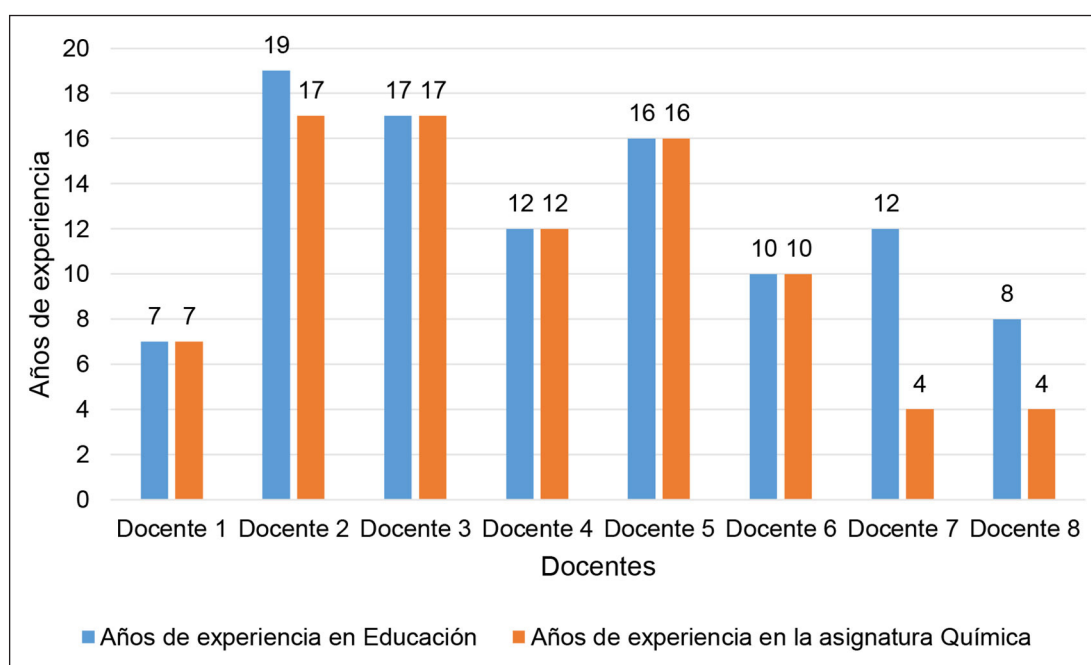
Sin embargo, una tarea de esta naturaleza luce cuesta arriba, cuando no imposible, debido a la carencia absoluta de datos sobre la calidad educativa en el país: desde 1997 el Estado venezolano no ha realizado ni ha permitido hacer pruebas para evaluar el grado de conocimiento y aprendizaje de estudiantes en el país ni evaluación de los docentes a su cargo (Montilla Kaufati, 2015, pp. 63-64), y la práctica extinción del Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (CENAMEC), institución que cumplía labores de integración del conocimiento científico escolar en el país, hacen que cualquier evaluación sobre la calidad y pertinencia del contenido científico sea *sui generis*; los únicos datos disponibles al respecto tienen que ver con la matriculación masiva de estudiantes, sobre todo en sistemas paralelos a la educación formal, cifras a todas luces insuficientes para poder hacer un diagnóstico adecuado sobre el proceso educativo y su calidad académica; destacando la carencia de datos estadísticos por parte de la autoridad competente en la materia: el Ministerio de Educación.

## Resultados de la investigación

El diagnóstico realizado se circunscribe a ocho profesores participantes: seis mujeres y dos hombre, con edades comprendidas entre 32 y 47 años [ítems 1 y 2], provenientes de cinco instituciones de Educación Media del Municipio Libertador del Estado Mérida, tanto públicas como privadas: tres docentes del Liceo Bolivariano “Tulio Febres Cordero”, dos del Liceo Bolivariano “Libertador”, y el resto del Colegio Salesiano “San Luis”, Unidad Educativa “Rómulo Gallegos” y Unidad Educativa “Teresa Titos” [ítem 3]. El instrumento de valora-

ción consistió en un cuestionario enviado por vía digital a los docentes, evaluado y aprobado por tres jueces calificados, garantizándose la confidencialidad de los datos suministrados. El cuestionario consistió en veintinueve (29) ítems, que buscan informar sobre la formación académica del docente de Química, su interés por mantenerse actualizado en cuanto a la producción científica en su área, las condiciones materiales en que imparten sus sesiones educativas (laboratorio, instrumentos y elementos), la carga matricular y horaria a su cargo, los contenidos teórico-prácticos impartidos en el área de electroquímica, los experimentos realizados sobre esta disciplina, el uso de materiales reciclados en las sesiones prácticas, y finalmente el uso de tecnología en el aula de clases; todo esto con el fin de indagar sobre las condiciones básicas necesarias para una enseñanza adecuada y pertinente de la Electroquímica (Anexo A).

Respecto a la formación académica y práctica profesional de los participantes, el promedio de experiencia en Educación es de 12,62 años, mientras que en la enseñanza de la química es un poco menor: 10,25 años, teniendo el de mayor experiencia 19 años en el ejercicio de la docencia y 17 en el de la Química, mientras que el de menor trayectoria tiene 8 y 4 años respectivamente [ítems 4 y 5] (Gráf. 2).



**Gráf. 2.** Años de experiencia por docente.

**Fuente:** Elaboración propia

Todos ellos son Licenciados con carreras pertinentes en el área de la Química: cuatro son Licenciados en Educación, Mención Ciencias Físico-naturales, otro lo es en Educación, Mención Química por el Núcleo Universitario Rafael Rangel de Trujillo, uno no indica la especialidad obtenida y otra es Licenciada en Química, graduada también en el Programa de Profesionalización Docente de la Universidad de Los Andes, y finalmente la última es Licenciada en Educación Mención Biología y Química por la Universidad Católica del Táchira.

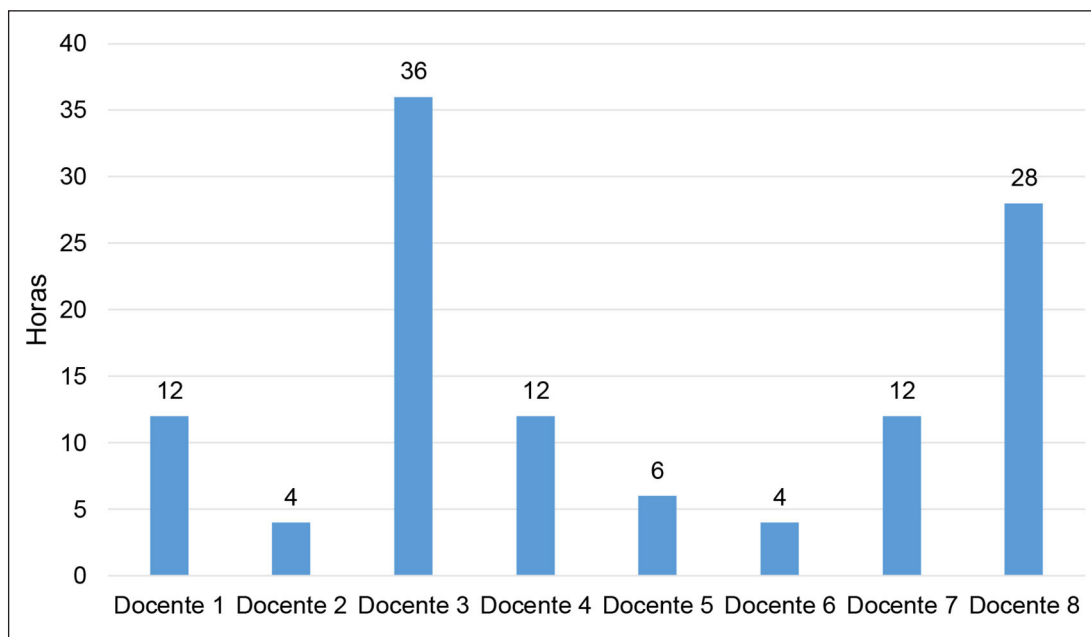
Respecto a estudios de postgrado, casi todos poseen estudios de cuarto nivel salvo una profesora: uno tiene un diplomado en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) y una Maestría en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales “Rómulo Gallegos” en 2010, sin indicar la especialidad de ninguno de los dos; otro realizó una Especialización en *Planificación educativa* en la Universidad del Valle del Mombuy (2011); mientras que el resto tienen Maestrías en áreas relacionadas a la Educación: dos en *Evaluación educativa* (ULA, 2017 y 2018), uno en *Enseñanza de la Química* (UPEL, Instituto Pedagógico de Barquisimeto, 2005), y el último en *Orientación de la conducta* (Centro de Investigaciones Psicológicas, Psiquiátricas y Sexológicas de Venezuela, 2013) [ítem 6].

Sin embargo, apenas tres de ellos han realizado cursos y talleres relacionados al área de la electroquímica: uno sobre *Enseñanza de la Electroquímica* impartido por la UPEL, otro sobre la *Escuela venezolana para la enseñanza de la Química* de la ULA, y finalmente el último realizó un *Congreso de la Escuela de Polímeros* y otro sobre *Juegos didácticos para la enseñanza de la Química* en la ULA [ítem 7]. Todos ellos coinciden en refrendar que no se han realizado cursos, talleres o jornadas de actualización docente sobre Química en sus planteles por parte del MPPPE, ente rector en materia educativa en el país [ítem 8].

La mayoría de los docentes afirman actualizarse en materia académica con cierta regularidad, salvo dos casos, en que señalan que no lo hacen: una porque carece de recursos económicos suficientes y otra porque no tiene interés en hacerlo; el resto respondió mayoritariamente *A veces* y *Casi siempre*, plasmándose esta renovación sobre todo en la lectura de artículos científicos y asistencia a eventos académicos, mientras que un solo caso reveló la publicación de trabajos propios como actividad de extensión [ítems 9, 10 y 11]. Recordemos lo que señalaba Yuri Orlik sobre el tema:

El concepto moderno de profesor de ciencias no es sólo el de sujeto activo y principal de la enseñanza, sino también el de profesor-estudiante, que debe ser responsable por su propio aprendizaje de la metodología moderna y los avances de la Química, para cumplir cabalmente con los objetivos del proceso docente (Orlik, 2002, p. 30).

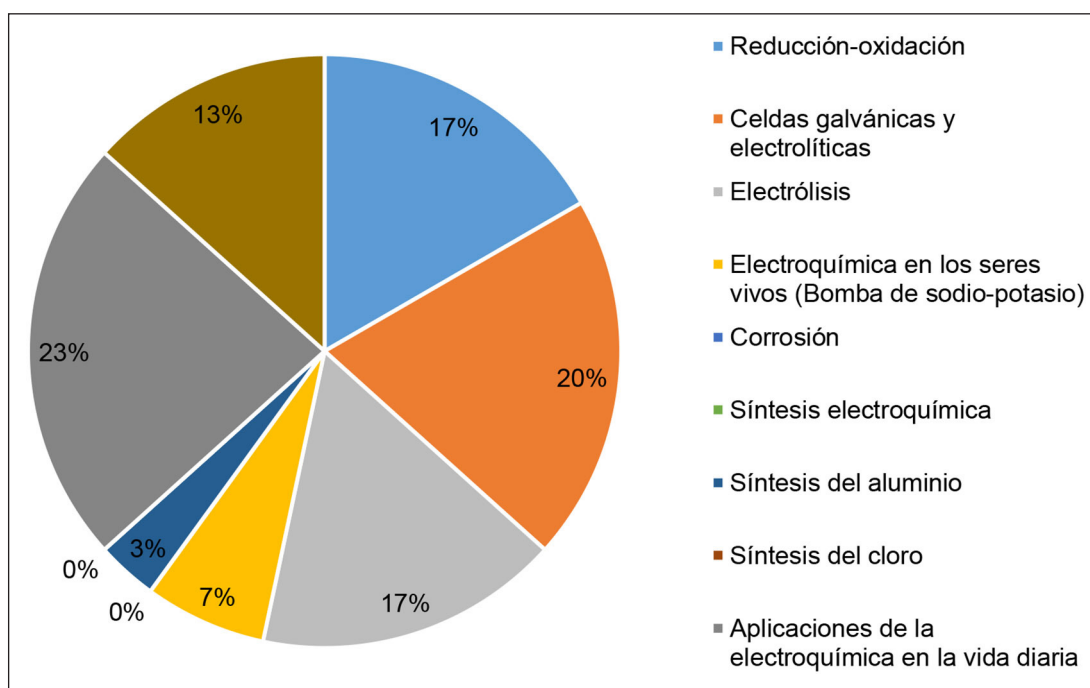
En relación a la carga matricular y horaria de los docentes, cada uno de ellos tiene a su cargo 25,3 alumnos por sección y 3,75 secciones en promedio; abarcando la mayor sección 39 estudiantes y la menor 12; teniendo dos de ellos seis secciones a su cargo cada uno [ítems 12 y 13] (véase Gráf. 3). Seis de los docentes imparten otra materia aparte de Química, y solamente tres de ellos tienen a su cargo un Grupo estable: uno de Ciencias naturales y recreación, otro de Danza y finalmente uno de Ciencias [ítems 14 y 15].



Gráf. 3. Horas de clases impartidas por docente en la semana.

Fuente: Elaboración propia

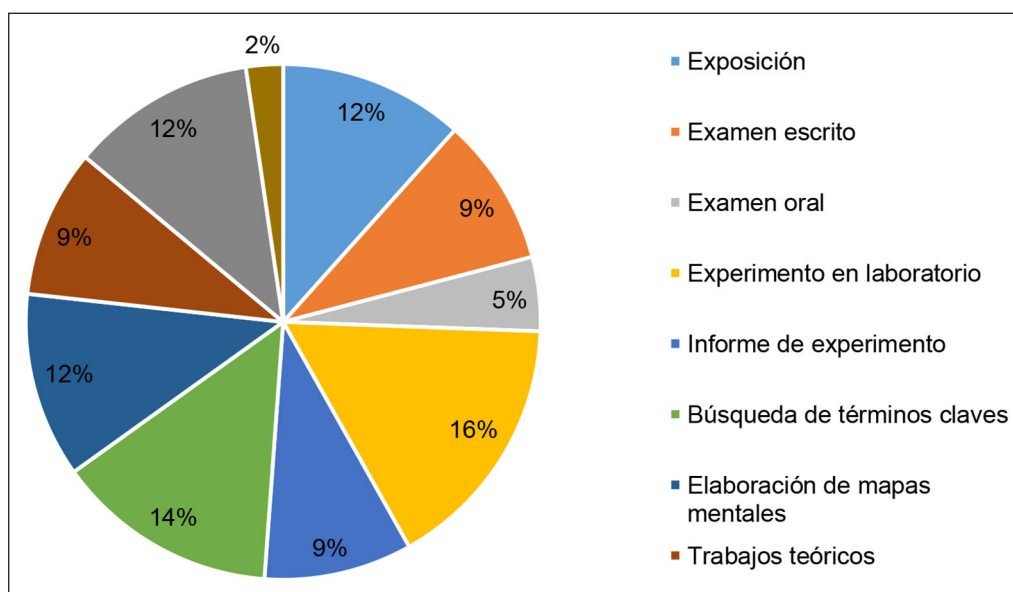
Sobre los aspectos curriculares tocantes a la electroquímica, se preguntó a los docentes sobre los temas facilitados durante el último año escolar, desprendiéndose de los datos obtenidos que la enseñanza de *aplicaciones de la Electroquímica en la vida diaria* ocupó el primer lugar entre los contenidos enseñados (7 docentes), siguiendo la *celdas galvánicas y electrolíticas* (6), *electrólisis, corrosión* y la *reducción-oxidación* (5) y las *industrias electroquímicas en Venezuela* (4), mientras que los temas de *electroquímica en los seres vivos (Bomba de sodio-potasio)* fue impartido por dos docentes y la *síntesis electroquímica* únicamente por un docente [ítem 16] (véase Gráf. 4).



Gráf. 4. Temas estudiados en la asignatura de Química referentes a Electroquímica.

Fuente: Elaboración propia

Concerniente a las estrategias de evaluación empleadas en la asignatura, la experimentación en laboratorio es una forma esencial de evaluación (7 docentes), seguido de la búsqueda de términos claves (6), exposición, mapas mentales y trabajos prácticos (5), exámenes escritos, informes de experimentos y trabajos teóricos (4); mientras que únicamente dos docentes aplican exámenes orales y uno solo resolución de ejercicios [ítem 17] (véase Gráf. 5).



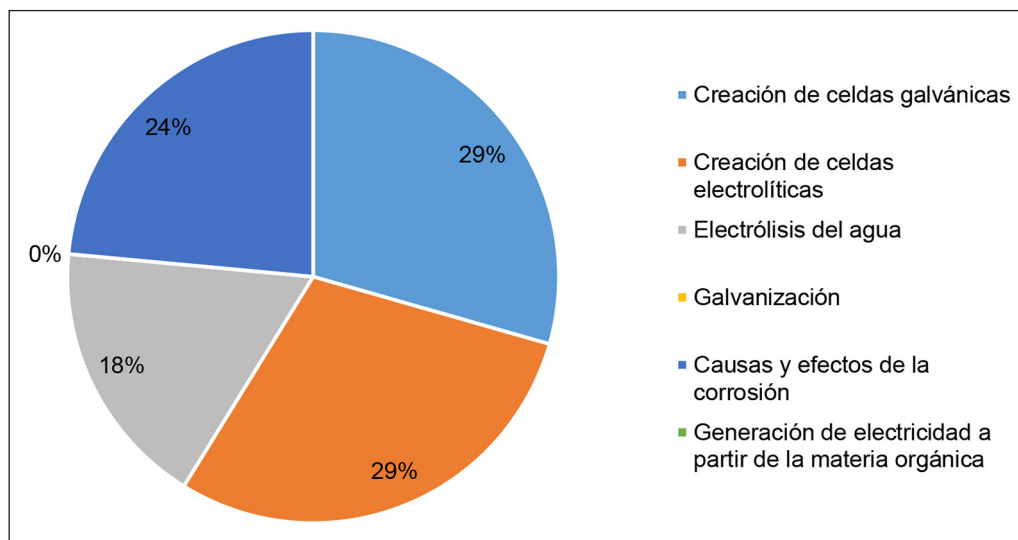
Gráf. 5. Estrategias de evaluación utilizadas en la asignatura Química.

Fuente: Elaboración propia

Interrogando a los profesores sobre el interés que notan en sus estudiantes cuando se imparte algún tema relacionado con electroquímica, seis de ellos coinciden en afirmar que *A veces* tienen afinidad, mientras que los otros dos señalan que *Casi siempre* [ítem 18].

Respecto a la preponderancia de los aspectos teóricos o prácticos de la enseñanza de la electroquímica, casi todos indicaron que sus clases son *Teórico-prácticas*, salvo dos docentes, quienes afirmaron que sus sesiones educativas son *Predominantemente teóricas*, dedicando casi todos ellos un tiempo equilibrado entre las sesiones educativas teóricas y las prácticas de laboratorio, salvo las docente antes señaladas, mientras que, por el contrario, uno de los docentes dedica a la semana cuatro horas a las experiencias prácticas y sólo dos a la teoría [ítems 19 y 20].

Siguiendo con el tema de las prácticas de laboratorio, se preguntó a los docentes sobre cuáles experimentos relativos a la electroquímica habían sido llevados a cabo en el año escolar actual, indicando cinco de ellos que habían experimentado con *celdas galvánicas y electrolíticas*, cuatro indicaron que estudiaron la *corrosión y generación de electricidad a partir de la materia orgánica*, y tres sobre la *electrólisis del agua*, siendo éste el único experimento que pudo realizar una docente debido a la carencia casi absoluta de elementos necesarios en el laboratorio, mientras que otra señaló taxativamente que no realizó ningún experimento durante el año escolar por la misma causa [ítem 21] (véase Gráf. 6).



**Gráf. 6.** Experimentos sobre Electroquímica realizados durante el año escolar 2017-2018.

**Fuente:** Elaboración propia.

Interrogando a los docentes sobre recomendaciones para mejorar la enseñanza de la electroquímica, tres de ellos sugirieron la experimentación diversa, seguido por la dotación adecuada de los laboratorios, la implementación de software educativo relacionado con la electroquímica, actividades al aire libre y simulaciones con aplicaciones del área en la vida cotidiana [ítem 22].

Relativo a la dotación necesaria de los laboratorios (Crisafulli Trimarchi y Villalba, 2013, pp. 479-482), tres de los docentes indicaron que sus instituciones educativas no cuentan con laboratorios especializados en Química, dos de ellos del Liceo “Tulio Febres Cordero” y una de la Unidad Educativa “Rómulo Gallegos”; señalando seis docentes que las condiciones respecto al inmobiliario (mesones, sillas y pizarrón) son adecuadas, mientras que la iluminación e instalaciones eléctricas y sanitarias son adecuadas en cuatro de ellos, inadecuadas en otros tres e inexistentes en el último [ítems 23 y 24].

Dadas las condiciones de los laboratorios y existencia de instrumental y materiales, se preguntó a los profesores si le pedían a sus estudiantes traer los materiales necesarios para llevar a cabo la práctica de electroquímica, respondiendo tres de ellos que *Siempre* lo hacían, uno que *Casi siempre*, tres que *A veces*, y sólo una respondió



que *Casi nunca*. Se pide todos los materiales necesarios para experimentar, aunque debe hacerse la salvedad de que la gran mayoría de los docentes estimulan en sus alumnos el uso de materiales reciclados [ítems 25, 26 y 28].

Luego se solicitó información sobre los materiales presentes en sus laboratorios y sus condiciones, señalando siete de ellos que tenían zinc para los experimentos, seis tienen cobre y termómetros, cinco poseen aluminio, cuatro tienen cables de cobre, mientras que apenas dos tienen un multímetro a su disposición y solamente uno tiene pilas de diversos voltajes; destacándose que los materiales e instrumentos disponibles se encuentran en la mayoría de los casos en buenas condiciones. Dentro del aula la mayor parte de los docentes, salvo uno de ellos, permite el uso de artefactos electrónicos para la búsqueda de información y facilitar el proceso de aprendizaje [ítems 27 y 29].

## Conclusiones y recomendaciones

A pesar de contar el presente estudio con una cantidad de participantes que pudiera considerarse insuficiente, la información suministrada por los docentes de estas instituciones educativas debe permitirnos abrir las puertas para realizar una investigación de mucha mayor envergadura que nos muestre el actual panorama de la educación venezolana, revelando ciertas características comunes a los docentes que aún permanecen en sus aulas de clases, librando una batalla desigual contra el desánimo, la falta de estímulos necesarios y de lo elemental para vivir una vida digna y acorde con sus altas responsabilidades.

El presente estudio nos permitió conocer el nivel académico y profesional de estos docentes, mostrando por parte de ellos una profunda preocupación hacia la búsqueda de la excelencia a través de los estudios universitarios cursados, mostrando un marcado interés por las innovaciones académicas en el área de la química, aunque a ello no contribuyan ni el Ministerio de Educación, quien debería llevar a cabo jornadas de actualización permanente en el personal docente, ni la alta carga horaria y matricular que soportan los docentes, ni las actuales condiciones socioeconómicas por las que atraviesa el país. Si no se atiende pronto esta situación, emigrará de Venezuela una gran cantidad de docentes con una experiencia profesional inestimable, siendo muy difícil sustituirlos a futuro. La misma falta de personal docente adecuado ha obligado a estos profesionales a impartir clases en áreas ajenas a la suya, lo que conlleva a la disminución de la calidad educativa.

Aun y cuando se revele un marcado interés de sus estudiantes en el campo de la electroquímica y de la química en general, si la enseñanza de ésta no va de la mano con prácticas de laboratorio innovadoras, adecuadas y suficientes, abarcando toda la experimentación necesaria para comprender cabalmente los principios generales de la disciplina; no podrá lograrse el necesario incremento en las tasas de matriculación en ciencias puras dentro de las universidades venezolanas, trayendo como consecuencia el progresivo deterioro de las condiciones necesarias para el aprovechamiento racional y eficiente de los recursos naturales y fuentes de energía con que cuenta nuestro territorio; y para llevar a cabo estas prácticas de laboratorio es necesario permitir un campo de acción suficientemente amplio en los estudiantes, que sean ellos mismos quienes encuentren respuestas a las preguntas que puedan surgir luego de las explicaciones teóricas necesarias, procurando el uso de materiales reciclados en el laboratorio; buscando en todo momento alternativas innovadoras para solucionar los graves problemas que genera en la calidad del proceso educativo la crisis estructural por la que atraviesa nuestra nación. ©

---

**Argemary Nayarit Pulido Pérez.** Estudiante de la Licenciatura de Educación, Mención Ciencias Físico-Naturales, en la Universidad de Los Andes. Fue Asistente y Facilitadora de Recursos para el Aprendizaje en la Zona Educativa del Estado Mérida. Forma parte del personal administrativo del Liceo Bolivariano “Tulio Febres Cordero”, de la ciudad de Mérida (Venezuela), como Asistente de Biblioteca. Se desempeñará en el año escolar 2018-2019 como Docente en las áreas de Ciencias Naturales para Segundo y Tercer Año de Educación Media en dicha institución educativa.

**Reynaldo Luis Ortiz.** Profesor Titular, Licenciado en Química, ULA, 1986. Especialista en Química Aplicada mención Electroquímica, ULA 1990. Doctor en Química Aplicada mención Electroquímica, ULA 1997. Áreas de investigación y docencia: Electroanálisis, electrocatálisis, espectroelectroquímica. Más de 60 publicaciones en esas áreas y tutor de tesis de pregrado y postgrado en el Departamento de Química de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Los Andes y postgrado de Ciencias Médicas Fundamentales de la Facultad de Medicina de la ULA.

---

## Referencias bibliográficas

- Betancourt Figueroa, Paulino. (25 de julio de 2016). Ciencia del Siglo XXI para la economía venezolana: Química. Efecto Cocuyo, pp. 1-7. Recuperado el 10 de junio de 2018, de <http://efectococuyo.com/opinion/ciencia-del-siglo-xxi-para-la-economia-venezolana-quimica/>
- Carrasquero, Yasmina. (25 de julio de 2011). Electroquímica de la ULA: punto de apoyo para el desarrollo y auge de las industrias básicas del país. Prensa ULA, pp. 1-5. Recuperado el 14 de junio de 2018, de <http://prensa.ula.ve/2011/07/25/electroquimica-de-la-ula-punto-de-apoyo-para-el-desarrollo-y-auge-de-las-industrias-basicas-del-pais>
- Crisafulli Trimarchi, Francisco Antonio y Villalba, Helie. (septiembre-diciembre de 2013). Laboratorios para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación media general. *Educere*(58), 475-486.
- Flotts, María Paulina; Manzi, Jorge; Romero, Gabriel; Williamson, Alexis; Ravanal, Érica; González, Mayin; Abarzúa, Andrea (2016). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- Macedo, Beatriz. (2016). Educación científica. Montevideo, Uruguay: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe.
- Macedo, Beatriz., Katzkowicz, Raquel, y Quintanilla, Mario. (2006). La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana. En: Raquel Katzkowicz y Carol Salgado (comp.) *Construyendo ciudadanía a través de la educación científica*. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Fundación YPF. Recuperado el 17 de julio de 2018, de <http://unesdoc.unesco.org/imagenes/0015/001595/159537S.pdf>
- Martínez, Yris y Hernández, Ricardo. (2004). *Electroquímica, Energía y Ambiente*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2017). *Áreas de formación en Educación Media General*. Caracas, Venezuela: Autor.
- Montilla Kauefati, Andrea. (abril-junio de 2015). ¿Qué se sabe de la calidad de la educación venezolana? *Debates IESA*, XX(2), 63-65.
- Organización de las Naciones Unidas. (2016). *Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción* Objetivos de Desarrollo Sostenible 4. Autor.
- Orlik, Yuri. (2002). *Química, métodos activos de enseñanza y aprendizaje*. Caracas, Venezuela: CENAMEC.
- Soete, Luc; Schneegans, Susan; Eröcal, Denis; Anghatevar, Baskaran; Rasiah, Rajah (2015). *Informe de la Unesco sobre la ciencia. Hacia 2030*. Luxemburgo: Ediciones de la Unesco.
- Universidad de Los Andes. Dirección General de Planificación y Desarrollo. (2016). *Informe de Gestión 2015*. Mérida, Venezuela: Autor.

Universidad de Los Andes. Dirección General de Planificación y Desarrollo. (2017). Informe de Gestión 2016. Mérida, Venezuela: Autor.

Universidad de Los Andes. Vicerrectorado Administrativo. Dirección de Servicios de Información Administrativa. (2015). Boletín Estadístico 31. Años 2004-2013. Mérida, Venezuela: Autor.

## Anexo. Modelo de Cuestionario aplicado

### DIAGNÓSTICO DE LA ENSEÑANZA DE ELECTROQUÍMICA IMPARTIDA EN ALGUNOS INSTITUTOS DE EDUCACIÓN MEDIA DEL MUNICIPIO LIBERTADOR DEL EDO MÉRIDA CUESTIONARIO

#### Instrucciones:

- El presente cuestionario forma parte de un estudio diagnóstico, por lo cual se garantiza plenamente la confidencialidad de la identidad del informante, siendo usado este instrumento con fines estrictamente académicos.
- Para certificar la fiabilidad del presente cuestionario, es necesario que responda las preguntas planteadas con absoluta sinceridad.
- Responda todos los ítems. Si no tiene una respuesta en particular, hágalo notar con claridad.

*Br. Argemary Pulido*

Mérida, julio de 2018

<b>Fecha:</b>	
<b>Datos personales y laborales del informante</b>	
1. Edad:	2. Sexo:
3. Institución en la cual labora:	
Tiempo de experiencia:	
4. Tiempo de experiencia en la Educación:	
5. Tiempo de experiencia en la enseñanza de la Química:	

<b>Datos académicos y de formación</b>			
6. Indique la institución donde alcanzó su título o grado académico, la especialidad y el año en el cual lo obtuvo.			
	Institución	Especialidad	Año de egreso
Educación Media General			
Técnico Superior Universitario			
Licenciatura			
Programa de Profesionalización Docente			
Diplomado			
Especialización			
Maestría			
Doctorado			

7. Cursos y talleres realizados afines al área de la enseñanza de la Electroquímica:		
Curso o taller	Horas académicas	Institución organizadora

8. ¿El Ministerio del Poder Popular para la Educación ha organizado en su Plantel educativo cursos, talleres o jornadas de actualización docente sobre Química?	Sí	No

9. ¿Busca la manera de actualizarse en materia académica en la enseñanza de la Electroquímica?				
Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

10. De ser positiva la respuesta del ítem 9 (Siempre-Casi siempre-A veces), ¿cuáles son los medios usados para mantenerse actualizado?		
<i>Marque con una equis (X) la actividad realizada, y en la columna siguiente indique la fecha aproximada en la cual la efectuó por última vez</i>		
Actividad		Fecha
Lectura de artículos en revistas especializadas en Electroquímica		
Lectura de libros actualizados especializados en Electroquímica		
Asistencia a eventos académicos en el área de la Electroquímica		
Participación como ponente en eventos académicos		
Publicación de artículos o libros en el área		
Otro (Especifique):		

11. De ser negativa la respuesta del ítem 9 (Casi nunca-Nunca), ¿cuáles cree que son los motivos que impiden su actualización?	
Falta de tiempo	
Carencia de recursos económicos	
Ausencia de interés	
Carencia de conectividad a la red (Internet)	
Otro (especifique):	

**Datos Pedagógicos**

12. Secciones de Química a su cargo y estudiantes en cada una de ellas.	
Sección	Estudiantes

13. Horas de enseñanza de Química por semana	
Día de la semana	Horas (todas las secciones)
Lunes	
Martes	
Miércoles	
Jueves	
Viernes	
Total de horas	

14. ¿Imparte otra materia aparte de Química?	Sí	No

15. Grupo estable a su cargo:
-------------------------------

16. ¿Cuáles de los siguientes temas fueron estudiados en su asignatura durante el último año escolar?		
	Sí	No
Reducción-oxidación		
Celdas galvánicas y electrolíticas		
Electrólisis		
Electroquímica en los seres vivos (Bomba de sodio-potasio)		
Corrosión		
Síntesis electroquímica		
Síntesis del aluminio		
Síntesis del cloro		
Aplicaciones de la electroquímica en la vida diaria		
Industrias electroquímicas en Venezuela		
Otro (especifique):		

17. ¿Cuáles de las siguientes estrategias de evaluación aplica para valorar el desempeño de sus estudiantes en el área de Electroquímica?	
Estrategia	
Exposición	
Examen escrito	
Examen oral	
Experimento en laboratorio	
Informe de experimento	
Búsqueda de términos claves	
Elaboración de mapas mentales	
Trabajos teóricos	
Trabajos prácticos	
Otras (especifique)	

18. ¿Generalmente nota interés en sus estudiantes durante la enseñanza de la Electroquímica?				
Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

19. Las sesiones educativas de Electroquímica mediadas por Usted son:				
Totalmente teóricas	Predominantemente teóricas	Teórico-prácticas	Predominantemente prácticas	Totalmente prácticas

20. Defina las horas de sesiones educativas semanales dedicadas a la enseñanza de la asignatura Química (Promedio de todas las secciones)	
Sesiones educativas teóricas	
Prácticas de Laboratorio	
Total	

21. ¿Cuáles de los siguientes experimentos llevó a cabo en su materia el último año escolar?		
	Sí	No
Creación de celdas galvánicas		
Creación de celdas electrolíticas		
Electrólisis del agua		
Galvanización		
Causas y efectos de la corrosión		
Generación de electricidad a partir de la materia orgánica		
Otro (especifique)		

22. ¿Qué actividades sugiere que pueden implementarse para mejorar la enseñanza de la Electroquímica?

**Dotación necesaria para la enseñanza de la Electroquímica**

23. ¿Cuenta su Liceo con un Laboratorio especializado para la enseñanza de la Química?		
	Sí	No

24. De ser positiva la respuesta anterior, describa las condiciones en las que se encuentra el Laboratorio. Superficie aproximada (en metros cuadrados):			
	Adecuada	Inadecuada	Inexistente
Iluminación			
Instalaciones eléctricas (tomacorrientes)			
Instalaciones sanitarias (grifo, desagüe)			
Mesones			
Sillas			
Pizarra			
Otro (especifique)			

25. Indique cuáles de los siguientes instrumentos y materiales para la enseñanza de la Electroquímica están presentes en el Laboratorio y especifique su estado de conservación y utilidad:							
Instrumento o material	Existencia		Estado de conservación				
	Sí	No	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Inservible
Multímetro							
Zinc							
Cobre							
Aluminio							
Cloro							
Termómetro							
Cable conductor de cobre							
Pilas de diferentes voltajes							
Otro (especifique)							

26. ¿Es necesario que sus estudiantes lleven los implementos y materiales para realizar los experimentos desde sus hogares?				
Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

27. De ser positiva la respuesta anterior, ¿qué implementos o materiales deben llevar sus estudiantes al Laboratorio?

28. ¿Estimula el uso entre sus estudiantes de materiales reciclados para las prácticas de Laboratorio?	Sí	No

29. ¿Estimula el uso entre sus estudiantes de implementos tecnológicos (computador, teléfono inteligente, videos) para las prácticas de Laboratorio?	Sí	No