

00523
20



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**LA EDUCACIÓN, LA EDUCACIÓN EN
CIENCIAS Y LA REVISTA EDUCACIÓN
QUÍMICA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
Q U Í M I C O
P R E S E N T A:
SERGIO EDUARDO TAKEO FUJIYOSHI TAMAÉ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



MÉXICO. D. F.

2003

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Sergio Eduardo Takeo
Fujiyoshi Tamaé
FECHA: 2-Junio 2003
FIRMA:



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACION DISCONTINUA

JURADO ASIGNADO:

Presidente:	Prof. Graciela Muller Carrera
Vocal	Prof. Andoni Garritz Ruiz
Secretario	Prof. Carlos Mauricio Castro Acuña
1^{er} suplente	Prof. José Antonio Chamizo Guerrero
2^{do} suplente	Prof. Luis Miguel Trejo Candelas

Sitio donde se desarrolló el tema:

**Oficina de la revista Educación Química
Facultad de Química, Edificio B-209
Ciudad Universitaria
México, D. F.**

Asesor: **Dr. Andoni Garritz Ruiz**



Sustentante: **Sergio Eduardo Takeo Fujiyoshi Tamae**



Los momentos más felices de la vida son un pedacito de Cielo que Dios nos da a probar, y el resto de la vida es una lucha por alcanzarlo.

AGRADECIMIENTOS

Gracias, mi Dios, por mantenerme en el ser, y permitirme vivir la vida que hasta ahora tengo. Sólo tú sabes lo que eres para mí, lo que soy para ti. No hay palabras ni tiempo suficientes para agradecer todas y cada una de los bienes que me has dado. Gracias, eres todo para mí.

Mamá y Papá, gracias porque me han dado la vida, la educación, y sobre todo, el más grande amor, cariño y apoyo que tengo. Este trabajo es simplemente, una pequeña muestra del reflejo de una vida forjada junto a ustedes, siguiendo día a día sus pasos, oyendo sus consejos, pero principalmente, les agradezco por ser fuente de los valores y virtudes que poseo.

Miyo, que más que mi hermana, has sido mi confidente; te agradezco todo el apoyo que me ha dado, tus consejos, tu tiempo, tus desveladas, pero sobre todo, tu ejemplo de vida. Eres la hermana consentida.

Kazumasa, aunque vaya sea necesario que te traduzcan este párrafo, te agradezco el amor a mi hermana, el apoyo diario y en todo momento a una de las tres personas que más quiero en la vida.

Gracias a mis abuelos y abuelas, mis tíos Hideo, Taka y Beto y mi tía Haruchan, que desde el cielo sé que me echan porras.

Tío Víctor y tía Nobuko, en ustedes encuentro siempre un apoyo incondicional, además de encontrar siempre el mejor temaki, unas grandes tardes viendo el fútbol, fabulosos planes de viaje, un motivo para no vivir una dieta a rajatabla...

Tía Lola, gracias por todo el tiempo que me has dedicado y el cariño que día a día me has demostrado y claro, por las llevadas a la escuela, los téis de bugambilia, los helados de cada semana, las idas al banco...

Tía Hichan, gracias por aguantar mis bromas, por abrirme todos los días la puerta, por el picadillo y tantas cosas que demuestran el enorme cariño que me tienes y que me es imposible retribuir como te mereces.

Tía Yukiko y tía Nechan, las quiero muchísimo, son un soporte a mi vida difícil de sustituir.

Yoshinobu, Minoru y Kazunori, Mayu, Elías, Hide, Yoshi, Yuka y Miyu, Lupe, Ale, Yoshitaka y Yuko, Kiku, José Luis, Shizu, Jim, Yoshie, Francisco y Chela, Chucho, Argelia, Bebi, Gela y Ramón, no tengo duda de que son la mejor familia que me ha podido tocar; todos y cada uno sabe los momentos que hemos vivido, disfrutado, sufrido; podríamos pasar días enteros contando esas aventuras de la infancia, esos enojos en la juventud, estos nuevos pasos en el siglo XXI.

Hidehiko, Kiyomi, Kazuo, Yuki, Sayu, Mido, Memo, Akira y Sayuri, son un aliciente que día a día me hacen ser mejor. Los quiero, y aunque ahora algunos ni me entiendan, sé que algún día lo leerán y sabrán lo que son para mí.

Yoya, siempre has estado con la familia, en las buenas y en las malas. Gracias por todos los años al lado de mi mamá, por tus chocolates Arnoldi, tus pañuelos, tu cariño...

Andoni, gracias por impulsarme a realizar este proyecto, por ser el actor modelo y principal de este trabajo, por tu diario ejemplo, tu dedicación, tus amables regaños. Siempre recordaré esta ayuda y estaré infinitamente agradecido por ella. Sabes que cuentas con un novato en educación que te aprecia mucho y que, algún día de estos, puede convertirse en el doctor en educación que quieres.

José Antonio, Carlos Mauricio, Chela y Luis Miguel, gracias por sus observaciones, sus aclaraciones. Pero ante todo, porque mostrarme lo que significa entregarse a la docencia como pocos. Los admiro cada día más.

Pabxi, sólo tú sabes todo lo que has sido en mi vida. Si hiciéramos un recuento de todos los instantes de vida que hemos compartido, podríamos escribir otras diez tesis. Gracias por los quince años de estar no solamente cerca de mí, sino prácticamente en mi interior.

Marimar, Xabi y XY, ustedes tienen un lugar único en mi corazón. Son más que la familia de Pabxi. Los quiero muchísimo.

Paco e Isabel, gracias a los dos, porque siempre cuento con ustedes, con su amistad, con su cariño. He comprobado en carne propia que "el amigo fiel es seguro refugio" como algún momento me escribiste, pues lo he encontrado en ambos y en verdad son dos de mis grandes tesoros.

Raúl, Rocío y Elenita, gracias por su amistad, por todos esos ratos en su casa, las comidas en Polanco y las cenas eternas, los cuchicheos, los amigos imaginarios, en fin, por todo lo que hemos vivido juntos y que solamente Dios y ustedes conocen.

Ángel, Chela y el bebé en camino, ser parte de su vida ha sido un regalo de Dios. Gracias, en serio, por compartir su corazón conmigo y acompañarme en el camino que hemos seguido durante más de diez años.

Rodr, ¿dónde estarás hoy?, gracias por el cariño a larga distancia, sé que siempre estás allí, rezando en Roma por tu amigo.

Mario, gracias por las largas pláticas juveniles, los días de estudio en casa, las comidas con mi familia, los primeros pasos para entender lo que es un amigo a carta cabal. En serio, Canadá tiene una joya mexicana en sus tierras.

Paul y Pedro, gracias por abrirme las puertas de su corazón y de su familia. Les debo tantos gratos momentos en estos últimos tres años, que es imposible mencionarlos, y menos agradecerlos como se merecen. Gracias por sus consejos, su ayuda, su afecto.

Paulito y Pedro, muchísimas gracias por su amistad: son unos jóvenes llenos de vida, de ilusiones, de buenos sentimientos. Cada llamada, cada cena, cada plática suya han sido un nuevo estímulo para seguir el camino de la docencia.

Doctor Jorge Morán, le debo gran parte del esfuerzo en este trabajo. Ha sido el motor que me ha impulsado día a día, calladamente, para que termine este ciclo. Además, le agradezco por hacerme, con o sin mi consentimiento, un filósofo en potencia.

Tigre, gracias porque me has enseñando lo que significa luchar por ideales, buscar la identidad personal y encontrar el camino de "la voluntad hacia la libertad".

Armando, has sido un gran amigo y mejor confidente. Sé que siempre cuento contigo, a pesar de estar en León.

Domingo y Ana, saben que mi relación con ustedes es más que unas cenas y un delicioso té helado mientras compartimos historias familiares, profesionales, culturales. Gracias por todo su apoyo, aún en sus momentos complicados.

Un agradecimiento muy especial a don Florencio Sánchez Bella, don Miguel Antonio Náder, don Armando Vera, don Gustavo Elizondo, don Andrés Arce, don Fernando Arrufat, don Francisco Martínez, don Jaime Sordo y don Alfonso Monroy porque cada palabra suya ha sido un motivo para estar cerca de Dios; cada conversación ha sido una chispa para emprender un día más.

Gracias a Carlos Llano y Ramón Ibarra, por su apoyo como rectores de la Universidad Panamericana, pero aún más por ser unos consejeros llenos de sabiduría: cada consejo suyo me ha servido para estar donde estoy, para ser quien soy.

José Manuel, es difícil expresar en papel más de lo que ya hemos platicado; más que un director, eres un amigo. Simplemente puedo decir contigo, "es un milagro".

Jorge, Lucy, Jorgito y Valeria, su familia es un ejemplo de vida. Los quiero y los admiro.

Mario, gracias por tu preocupación, tu confianza, tus recomendaciones en pulir a detalle este trabajo y las constantes comidas en el Sirloin. No es fácil encontrar alguien tan entregado a un ideal, me siento halagado por estar cerca de ti.

David y Ana Lourdes, David y Analú, gracias por abrir de par en par las puertas de su casa. Recordar cada día que he pasado con alguno de ustedes, ya sea viendo pines y estampas, estudiando química, comiendo juntos, discutiendo de filosofía o viendo la Champions, me dicen que éstos son solamente destellos de todo lo que hay en esta relación llena de afecto.

Alejandro, no es difícil querer a un hombre tan alegre como tú. Nayarit y las chivas debe sentirse orgulloso de pertenecer al corazón de "el Gallo". Gracias por darme cabida dentro de ese enorme corazón.

Victor, obviamente el agradecimiento no sólo es por la ayuda en las presentaciones, también es por tus confidencias, tus desvelos, tu continua y templada amistad. Créeme que ser una rata traidora vale la pena, si es junto a ti.

Memo, aunque no soy un QFB, te agradezco por estos últimos años en los que me has dado un apoyo sin medida. Yo he encontrado más que una figura presidencial, un amigo sincero, con ganas de desangrarme cada bimestre.

Pepe Cruz, ser una "eminencia" no debe ser fácil, y más, que con esa inteligencia, tengas un amigo como yo.

Chemita, fuiste un alumno especial y ahora eres un amigo sin igual.

"Güero", gracias por soportarme tantos años, por entender siempre mis circunstancias, por tu paciencia y sobre todo, por apoyarme incondicionalmente en cada una de mis decisiones. Estar en tu laboratorio ha sido un privilegio que no merezco.

Miguel, Rosario, Nieves y Rosma, gracias por considerarme uno más de su familia. Los quiero muchísimo.

Un agradecimiento a las familias Mojica, Llavot, Camba, Mendiburu y Galíndez por aguantarme todos estos años y entregarme su cariño sin medida, como si perteneciera a su familia.

También a las familias Caire, Struck y de la Parra, gracias por el apoyo en todos los momentos de los últimos tres años. No es fácil describir lo que han significado para mí.

Jorge Fernando, me enseñaste a conocer el mundo de la investigación de cerca. Quisiera que estuvieras en mi examen, para ver que no se cumplió lo que decías tanto: "a ese ritmo, te vas a recibir en el 2010".

Gracias a Vicky y Alexander, la compañía diaria de siete de la mañana a nueve de la noche no pudo ser mejor que con ustedes.

Ángel y Emilio, les agradezco los años de la carrera, son increíbles, aunque los extraño.

Carlos y Gaby, su compañía me ha enseñado muchísimo de cocina, de arte, de cine, de fútbol, de la vida. Ah, también gracias a ustedes he conocido las frases lapidarias.

Luis e Isidro, son un ejemplo en la Prepa de la U. P., gracias por todo.

Un enorme reconocimiento al doctor Raúl Núñez, José Ullán, Luis Pesquera, Esteban Molina, Javier Choza, Enrique Arce, Enrique Lozano, Manuel Ramos, Alfonso Rumoroso, Carlos Rábago, Héctor Lucio y Alfredo Pallares por escucharme siempre, por no desfallecer en el intento de formarme, por corregirme día a día.

Fernando, Fili, Juan, Jorge, Javier, Adrián, Nacho, Héctor, Ricardo, Arturo, Jorgito, Oscar, Javi, Nachito, Raúl, Mario, Aarón, Abraham, Diego, José Luis, Challo, Pepe, Armando, Daniel, Barto, Luis Enrique, Pancho, Sergio Mariano y Félix, me ha tocado estar mucho tiempo con ustedes. Gracias por su cariño, su interés, su tiempo.

Obviamente, un agradecimiento y un reconocimiento a Erika, César, Alejandro, Alex, Helio, Luis, Adela, Laura, Fernando, Elvira y todos mis profesores de la Facultad, les debo la educación en los conocimientos, habilidades y actitudes de las que hablo en este trabajo.

Un reconocimiento a Michael, Marco, Ricardo, Agustín, Paco, David, los Danieles, Jorge Luis, Armando, Leo, Raúl, Álvaro, Ernesto, Pancho, Oscarito, Baldo, Enrique, Enrique David, Omar, Chema, Charchu, José Luis, Alfredo, Juan Manuel, Diego, Álvaro, Santiago, Bernardo, Oscar Javier y todos los profesores de la Universidad Panamericana, este trabajo es reflejo implícito de todos sus ejemplos diarios frente a los alumnos, gracias de ser el objeto de este trabajo pues son el material de formación del que hablo.

Gaby, Lety, Rosana, Adriana y Karina, gracias por demostrar día a día que ser químico vale la pena.

Ivette, Roger, Güicha, Marcia, Erick y Mariana, Alejandro, Iván, Lalo, Pacheco, Ihalí, Edgar, Toño, Carolina, José Miguel, Javier, Lalo, Rogelio y todos mis compañeros de la prepa y la facultad, gracias porque hicieron que pasara unos "años maravillosos".

A Meche, Francisco, Lupita, Luz, José Luis, Valentín, Xabi, Olga, Ana, Alfonso, Marisol, Paty, José, Verónica, Roberto, Vero, Gaby y todos los empleados de Pakar les debo un reconocimiento, por su paciencia y su diario apoyo.

A todos los alumnos, ex-alumnos, secretarías y trabajadores de la Universidad Panamericana, les agradezco porque han hecho que mi vida sea diferente todos los días.

Sin lugar a dudas, un agradecimiento a todos los suscriptores y lectores de la revista *Educación Química*, hayan o no contestado la encuesta, que han hecho de ella, una publicación de calidad indudable y un motivo más para seguir adelante en este reto llamado educación. A los autores de los artículos de la revista, por el esfuerzo que hacen para lograr los objetivos de *Educación Química*.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	2
II.	LA FORMACIÓN DE LOS PROFESORES	9
1.	La persona humana, sujeto de la educación	9
2.	La educación	12
3.	El profesor	15
4.	¿Formar profesores?	19
5.	Las dos vertientes de la formación: La formación cultural-profesional y la formación pedagógica-humana	21
a.	La formación técnica	22
b.	La formación pedagógica	23
c.	La formación humana	29
III.	LAS REVISTAS EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	32
1.	La educación en ciencias	32
2.	Los retos de la educación en ciencias para el siglo XXI	36
3.	Las revistas en educación en ciencias	44
4.	La calidad de las revistas en educación en ciencias	48
IV.	LA REVISTA <i>EDUCACIÓN QUÍMICA</i>	58
1.	El origen de la revista <i>Educación Química</i>	58
2.	Una historia corta, solamente catorce años	59
3.	Política editorial de <i>Educación Química</i>	65
V.	LA ENCUESTA	73
1.	Objetivo de la encuesta	73
2.	Propuesta de la encuesta	74
3.	Metodología	76
4.	Resultados y análisis de resultados	76
VI.	CONCLUSIONES	111
VII.	BIBLIOGRAFÍA	115
VIII.	ANEXOS	122

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

No son catorce años, solamente once.

Era una tarde como cualquier otra, creo que lluviosa, no importa el mes, pero fue en el verano de 1992. La llamada del actuario Rodrigo Martínez, un gran amigo mío y subdirector en esa época de la Universidad Panamericana Preparatoria, me sorprendió enormemente, no porque fuera él, sino por el motivo del comunicado. Solamente había una razón: invitarme a colaborar en la Preparatoria de esa institución en la que yo había terminado de estudiar el bachillerato apenas un año antes, en un proyecto de formación de los alumnos con una atención personalizada al que llamaba asesoría. Con ciertas dudas, acepté participar con las pocas horas que me permitía el estudio de la carrera de Química en la Universidad Nacional Autónoma de México.

A toro pasado, la decisión fue correcta. Han pasado ya casi once años desde ese comunicado telefónico y han sucedido una serie de eventos, quizá miles, que han confirmado que la educación es una actividad gratificante, una profesión dura, pero agradable, que rejuvenece sin necesidad de cremas ni tés. Esta labor ha tomado caminos que nunca pensé recorrer: del trato personal con los alumnos en la asesoría, a la colaboración en el departamento de formación integral, luego la coordinación y ahora, la ayuda en la formación de los profesores. ¿Habría pensado ese subdirector, la trascendencia de una llamada telefónica?

¿Porqué pensar en educación?

Como todo novato en una profesión, los primeros días, los meses de principio de curso fueron complicados, llenos de actividades sin objetivo claro, junto a unos profesionales de la educación a los que un año antes, veía con ojos diferentes, con los ojos de un alumno. Sin lugar a dudas, recibí esa formación inicial dentro de una institución que marcó mi vida y durante una época de formación técnica en la otra institución educativa de mis sueños, la Universidad Nacional. Esta formación la llevé a cabo un profesor experto, el mismo de la llamada, que, con su ejemplo, me mostró muchas de las características de lo que puede considerarse un buen profesor características de las que hablo en el tercer apartado del primer capítulo de este trabajo. Al mismo tiempo que sucedía esto en el

ámbito profesional, en la Universidad recibía una formación química de primera línea, con una enseñanza por parte de los profesores que han dejado huella en mí, sin lugar a dudas. En ese tiempo, estaba concluyendo el segundo semestre de la licenciatura, y durante ese 1992, conocí a muchas personas que han sido determinantes en mi labor profesional docente: Andoni Garritz, César Rincón, Luis Valero, Adela Castillejos, Domingo Alarcón, Alejandro Baeza, Alejandro Pisanty, Graciela Müller.. a la vez que consolidaba mis relaciones de amistad con compañeros del bachillerato y mis nuevos compañeros de la universidad, muchos de ellos, los observadores más cercanos de mi vida durante estos años.

Los años han pasado, y tras esa formación inicial, la Universidad no ha dejado de plantear para mí, un proyecto personalizado en mi formación, no solamente técnica, sino pedagógica y especialmente humana. En ellos, he aprendido, no solamente en forma teórica, sino con hechos, la necesidad de la formación de todos los actores principales de ese proceso que llamamos educación. ¿A qué llamamos educación? Llamo educación a ese perfeccionamiento intencional de las potencias específicamente humanas. Por tanto, no sólo es educación la que se brinda en el colegio, sino toda actividad, formal o informal, que lleva al perfeccionamiento del ser humano. La familia, el colegio, el estado, los amigos, las asociaciones religiosas, las sociedades de cualquier tipo suelen ser agentes educativos a considerar. Los dos primeros apartados del capítulo I tratan de la importancia de la educación para el perfeccionamiento de la persona, para lograr así, mejorar al educando y al educador como una persona en su integridad, no solamente en la inteligencia, sino también en la voluntad y en la sensibilidad, en el carácter del educado.

¿A quién educar?

Cuando comencé con ese proyecto de atención personalizada con alumnos, erróneamente, pensaba que los únicos sujetos de la educación eran los estudiantes. Falsedad sin medida de la realidad. Aunque los alumnos reciben directamente la influencia de los agentes educativos, los profesores y los padres de familia representan otros sujetos de formación, poco atendidos en ocasiones, pero con similares aspectos en los que se puede mejorar.

¿Porqué dedicar un trabajo a los profesores y no a los alumnos? Los últimos tres años, he puesto mayor atención, entre otras actividades, a la formación de los educadores de la Universidad. Cada profesor que he tenido como alumno en la Facultad y cada

compañero de trabajo dentro de la Preparatoria han sido, en cierta medida, los verdaderos escritores de este trabajo, los actores que día a día han puesto todas las capacidades que poseen para brindar una educación. Poner en juego las capacidades propias de manera adecuada, requiere de una formación seria y permanente, personal e institucional, y sobre todo, dentro de un proyecto reflexionado en el que se formen todos los aspectos del ser humano, como lo explico en el apartado cuarto del primer capítulo.

¿Qué me falta para ser un buen profesor?

Los profesores que hasta ahora conozco, tienen una gama de virtudes que admiro y en ocasiones, hasta envidia. He conocido desde docentes tradicionalistas, que no sueltan el gis ni el borrador ni para ir a su casa a comer; otros, utilizando algún recurso pedagógico de punta, y muchos de ellos, ocupando toda una serie de métodos didácticos de punta, sean audiovisuales o no, para lograr una mejor educación a sus alumnos. Cada uno de ellos, sea de la Facultad de Química o de la Universidad Panamericana, tienen también defectos. En el quinto apartado, hablo de dos vertientes de la formación propia de un profesor. El químico, debe saber química. El profesor de química, también debe saber la química que enseña, sin lugar a dudas, pero requiere conocer las formas, los mecanismos que ayuden a un mejor proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura que imparten.

No puedo enumerar, ni siquiera recordar, todas las conversaciones que he tenido con alumnos y docentes sobre tal o cual profesor, sobre su forma de enseñar, de evaluar, de dar una clase, sobre su forma de ser, de tratar a los demás, de mostrar esos rasgos humanos que hacen a una persona ejemplar ante otros. El resultado de tantas pláticas y entrevistas personales con ellos, jóvenes en un mundo en vías de globalización y educadores con tintes mezclados de novedades y tradiciones, han dado lugar a la forma total del primer capítulo. Dentro de la labor profesional, he escuchado con frecuencia, durante las juntas de coordinadores o en los claustros de profesores o cara a cara, en el ambiente cerrado de una oficina, esas preguntas incómodas: ¿crees que soy un buen profesor?, ¿qué me falta para serlo?, ¿dónde tengo que mejorar para incidir más eficientemente en mis alumnos? Es claro que la respuesta específica es irrelevante en este trabajo, pues se requiere de una reflexión personal, sincera, sobre la propia actuación docente, así como una reflexión dialógica con la institución y otros profesores sobre la actividad que realizan dentro de la institución. Estas pláticas, algunas eternas, muchas llenas de sinceridad, otras vistas como regaño, con José Manuel Núñez, Rafa Moreno, Jorge Olano, Mario Castillo, David Méndez Torres, Erika Martín, Michael Ansted, Memo

González, Alejandro Sánchez y tantos otros se reflejan en cada subapartado del quinto subcapítulo de este trabajo.

Profesor de Química, ¿y?

La convivencia diaria con profesores y alumnos, ya lo dije, rejuvenece, no tengo duda de ello. Durante años, los directivos de la Universidad intentaron obligarme a dar clases de alguna asignatura científica, pues afirmaban que era parte del tratamiento rejuvenecedor. La negativa fue continua, porque me daba cuenta de dos cosas, mi falta de formación pedagógica y, sobre todo, que la educación en ciencias, además de representar todo aquello que se aplica a la educación, tiene particularidades y representan un reto educativo de grandes dimensiones hacia un siglo XXI lleno de especificaciones. Esas características de la educación en ciencias y los retos educativos de esta enseñanza, se resumen en los dos primeros apartados del capítulo segundo.

Ahora tengo la oportunidad de dar clases de Química ante alumnos de sexto año de bachillerato de la Universidad, no porque considere que ya tengo esa formación pedagógica ni porque sienta que puedo superar esos retos en la educación, sino porque "a nadar, se aprende nadando", y este paso, es el paso siguiente dentro de ese proyecto personal que he planteado conjuntamente con los directivos dentro del colegio. La teoría educativa es preciosa, pero se debe poner en la realidad, en la práctica docente, y, ahora, creo que es el momento de hacerlo. No hay duda de que nuevamente comienza ese proceso de considerar interiormente el ser "novato" en la actividad docente, pero como en mi inicio dentro de la educación, tengo un apoyo incondicional y sincero por parte de los directivos, profesores y trabajadores de la Universidad. Y aún más, tengo frente a mí, el ejemplo sencillo y motivador de mis compañeros de la Universidad y tantos otros de mi generación que, queriéndolo o no, han dedicado parte de su vida a la docencia: Raúl, Rocio, Paco, Isabel, Ángel, Chela, Vicky, Lety, Rosana, Adriana, Dani, Vic, Alexander, Ale.

Mi encuentro con las revistas.

Durante la formación universitaria, el contacto continuo con la hemeroteca de la Universidad, provocó un gusto particular por las revistas en ciencias. Sin lugar a dudas, puedo afirmar que un porcentaje considerable de lo que aprendí en la Universidad, proviene de lo leído en esas tardes de ocio frente a las revistas, más por obligación que por gusto, sobre las diferentes ramas de la Química, divisiones imaginarias de la realidad.

Recuerdo con aprecio las largas horas en la hemeroteca de la Facultad, los trabajos producidos a causa de la lectura de revistas, de hojas y hojas del *Chemical Abstracts* para encontrar un dato, un experimento a realizar, la información requerida para un informe. En fin, una variedad de trabajo universitario que es difícil de olvidar. En estos años, he visto muchos profesores de la Facultad, acudiendo a la hemeroteca, buscando artículos que le ayuden a preparar sus clases, para considerar nuevos elementos dentro de su clase, o simplemente, actualizándose dentro del campo de la química a la que se dedican.

Mi encuentro con el doctor Garritz y *Educación Química*.

En el año 1998, navegando por la *Internet*, me encontré en la página de la Facultad de Química, un vínculo directo con la revista *Educación Química*. Tras una mirada a mis recuerdos, decidí hacer un 'click' en ese vínculo. Un recuerdo más vívido sobre clases de Estructura de la Materia sobrevino al ver que el director de la revista era el doctor Garritz. Tras una lectura rápida del contenido de ella, sabiendo que parte de mi trabajo se dirigía a la educación, decidí suscribirme a la revista.

El gusto por la lectura de libros y revistas sobre pedagogía y educación, sea técnica, didáctica o humana, entre las que se encuentra *Educación Química*, ha ido aumentando con los años. Encuentro en todos ellos un mecanismo excepcional en la actualización en todo sentido. En su momento, era la única revista en enseñanza de las ciencias que conocía. Las características y retos de todas las publicaciones de este ramo se resumen en los dos últimos apartados del segundo capítulo del trabajo.

A principios del 2002, en un evento estudiantil del Colegio Madrid, me topé casualmente con el doctor Garritz. Ese encuentro determinó el camino hacia este trabajo. Tras una cita acordada, y estos meses de trabajo continuado, mi inmersión en el mundo de las revistas en educación de las ciencias, ha sido vertiginoso y aún incompleto, a mi parecer. Otra vez, esa sensación de 'novatez' llega y no queda más que rendir el propio juicio ante los expertos en pedagogía y en publicaciones. La asesoría directa del doctor Garritz, combinada con las constantes sugerencias de Mario Castillo y Daniel Bueno, los responsables de las publicaciones en el colegio, me han dado una visión de lo que puedo esperar de *Educación Química* como revista, tal como se muestra en el capítulo III de este trabajo.

La formación de profesores ha sido uno de las actividades más apasionantes que me ha tocado vivir dentro del colegio. No hay duda de que siempre habrá forma de mejorar en este campo, tanto para el que está educando, como el que es educado. Cuando platicué con el doctor Garritz sobre mi idea del desarrollo de este trabajo, no fue difícil convencerlo de llevarlo a cabo, aunque no se veía claro cuál era el camino. Discusiones más o menos dirigidas, propuestas diversas que vinieron a la cabeza y a la mesa de trabajo, fueron parte de ese camino andado en este año. Tras un análisis, se encontró que una encuesta podría ser un mecanismo adecuado para ese acercamiento inicial con los suscriptores de la revista, para conocer más de cerca sus inquietudes y, sobre todo, de saber la incidencia de *Educación Química* en su labor docente. En el capítulo IV se ponen en papel el desarrollo de la propuesta implementada, y los primeros resultados de la encuesta y las conclusiones que obtuvimos de este trabajo, tanto en la educación en ciencias, como para el desarrollo próximo de la revista.

Este trabajo me ha conducido al convencimiento total sobre la necesidad de la formación en las vertientes mencionadas, como docente, como alumno, como novato en la actividad educativa.

CAPÍTULO 1

LA FORMACIÓN DE LOS PROFESORES

I. LA FORMACIÓN DE LOS PROFESORES

1. *La persona humana, sujeto de la educación*

Cuando hablamos de educación, sin lugar a dudas, se consideran a los dos actores principales de este proceso, que es la persona que educa y el que es educado. Pero este proceso educativo se lleva a cabo de dos maneras, una formal, que constituye aquella que se realiza de manera sistemática y ordenada, y una informal, en la que los ambientes social y familiar responden como medio educador.

El fin principal de la educación es la formación del hombre como tal, es decir, busca la perfección del hombre como persona humana y lo dirige a su plenitud. Por ello, este proceso se debe llevar a cabo de manera permanente, continua. Así, la educación es una actividad que solamente se aplica al ser humano, y por tanto, para entenderla, es conveniente conocer la propia naturaleza humana.

Se han hecho múltiples estudios filosóficos, psicológicos y antropológicos sobre la naturaleza humana. La determinación de esa concepción sobre la persona pueden determinar una serie de conceptos entre los que se incluyen la educación y la cultura, por lo que, intentar reducir al hombre a un ser simplemente material o únicamente espiritual, tiene consecuencias sobre las acciones pedagógicas que se toman en el proceso educativo. Las diferentes definiciones de '*persona*' brindadas por la filosofía contemporánea son diversas y cada una de ellas puede ser cuestionada, sin embargo, la que se deriva de la visión tomista satisface la idea personal sobre la naturaleza del hombre. García Hoz nos resume esta definición, diciendo que "persona es una sustancia individual incomunicable que posee no sólo determinaciones esenciales, sino también características accidentales que pertenecen intrínsecamente a su naturaleza singular"¹, tanto materiales como espirituales. En todo proceso educativo es indispensable considerar al educando en esa totalidad y atender simultáneamente ambas dimensiones y considerar que esas determinaciones esenciales y los accidentes que la acompañan para singularizar al ser en cuestión, intervienen directamente en el proceso educativo.

¹ García Hoz, V., *Principios de educación personalizada*, p. 15

De acuerdo a esta concepción del ser humano, habrá que resaltar que la educación es una consecuencia de esa determinación esencial que es la dignidad humana, característica que le permite ser sujeto de mejora en cualquier momento de la vida. Esa dignidad "se cifra en que es la única entidad en el universo que tiene la capacidad para realizar valores"². Por ello, el humano es el único ser capaz de hacer historia, pues su actuar es libre e inteligente, por lo que deja una huella peculiar en sí mismo y en los demás, a diferencia de los animales, cuyas conductas están determinadas por sus instintos y actúan, por lo general, de la misma forma que los demás de su especie.

Consecuencia de la propia naturaleza humana, y a fin de cuentas, motivo de la educación personal dentro de un marco antropológico, se encuentra la determinación de los actos del ser humano por el binomio formado por la libertad y la responsabilidad. En la época actual, al igual que la definición de 'persona' que se mencionó, la cuestión de la libertad se encuentra igualmente manipulada y confusa. Para comprender el proceso educativo en su dimensión real, hay que entender la libertad como la capacidad que tiene el hombre para autoconducirse por sí mismo hasta la plenitud y no simplemente la capacidad de elegir, a la que desde Aristóteles se le ha llamado libre albedrío. La libertad humana está limitada por la propia naturaleza, pero también por un código de valores, sea moral, civil o social. De la mano de la libertad, se tiene la responsabilidad de los actos que realiza. Esta doble característica de los actos humanos, en la que la libertad se acompaña de la responsabilidad hace que cada acción del ser humano, en el que se envuelve la inteligencia y la voluntad, tiene una dirección hacia la perfección o no. Intentar hablar de libertad y responsabilidad representaría un tratado más, pues las posibilidades de la libertad humana son inmensas y cada hombre tiene la posibilidad de explotarla exhaustivamente en camino a sus ideales.

Por tanto, la primera razón y objeto de la educación tiene que ser una labor para hacer del educando, sea cual sea sus condiciones, un ser libre y responsable. Actualmente, existen una serie de grupos sociales, medios de comunicación, empresas que, consciente o inconscientemente, atentan de forma permanente esa libertad humana, buscando manipular nuestras acciones, y por tanto, creando necesidades y fomentando actitudes ajenas a la dignidad humana que van reduciendo nuestra libertad o cambiando

² García Hoz, V., *Principios de educación personalizada*, p. 98

esos valores civiles o morales que conducen a un uso restringido o equivocado de nuestra libertad.

Pero lo anterior no significa que todo sea así, al contrario, existe también la tendencia de defender la libertad como un valor supremo en el ser humano, por lo que tampoco es válido afirmar que la persona se deba aislar. Esto se debe a un valor fundamental del humano, que corresponde a su dimensión social, de la que no puede escapar pues es parte de su naturaleza. "Las dos direcciones fundamentales a la que está abierta la persona humana que se exigen y complementan son la dirección hacia sí misma y hacia fuera"³, la primera significa que el ser humano tiene la capacidad de conocer sus potencialidades y limitaciones, debe explotar aquellas y aceptar y poner los medios para superar las segundas; en cuanto a la dirección hacia fuera, la persona debe poner los medios a su alcance para que la sociedad sea más justa y respete la dignidad de la persona.

Estas características, -libertad y dimensión social-, pertenecen a todos los seres humanos, por lo que no habría razón de educar de manera diferente a cada grupo social, a cada nivel cultural, a cada persona en particular. Pues bien, la singularidad en la educación se da porque existe la singularidad de la persona, que no sólo es una separación numérica, sino una verdadera distinción cualitativa esencial en cada humano. En todas las personas, se pueden observar diferencias en todos los aspectos, desde el plano físico hasta el humano que integra todas las diferencias cronológicas, culturales, familiares, sociales, educativas y personales; pero sobre todo, el ejercicio de la libertad en el marco referencial anterior.

Ante esta perspectiva, es comprensible la afirmación de que la educación sistemática es una actividad polivalente, "que debe tener técnica y arte. El porcentaje de cada una la pone el propio profesor, puede que de modo inconsciente"⁴. Por ello, requiere que cada uno de los profesionales que se dediquen a esta actividad ponga un esfuerzo considerable en formar un criterio adecuado, propio, en ambos campos.

³ García Hoz, V., *Tratado de educación personalizada*, p. 98

⁴ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 16

2. La educación

La educación es la tarea humana que permite que haya ese perfeccionamiento o mejoría en la inteligencia y la voluntad para aprender a ser libre y convivir en sociedad. De este modo se configura la tarea fundamental de la educación: fomentar en los educandos el sentido de la dignidad personal y el valor de la libertad en medio de la sociedad. Esta tarea ha sido el motor que ha impulsado el desarrollo de todas las culturas a lo largo de la historia, hecho que se constata todos los días en los diferentes ámbitos donde el desarrollo humano se manifiesta. La importancia de esta actividad es patente desde esta perspectiva, ya que nace de la propia naturaleza humana.

Etimológicamente, educación proviene de *'educare'*; palabra latina que significa conducir, "será tanto como guiar, llevar al hombre de un estado a otro, de una situación a otra"⁵.

El término educación ha sido utilizado en dos sentidos que han orientado dos modelos educativos. El primero radica en un modelo que se centra en el docente, convirtiendo al educando en el receptor de los contenidos educativos, nulificando su iniciativa y todas las facultades creativas, así como un ejercicio más frecuente de la libertad. El segundo, se centra únicamente en el alumno, dando por supuesto que el educando ya trae consigo todos los conocimientos y que el profesor no tiene nada que enseñarle, solo tiene la función de extraer esos conocimientos de manera adecuada y sistemática. Las tendencias de la educación actual marcan que la combinación de ambos modelos educativos parece funcionar, ya que aprovecha las ventajas que ofrecen ambas propuestas educativas y optimizar así el proceso.

Al hablar de la educación no solamente se debe referir a la formación de la inteligencia, sino también, como ya se dijo, a la mejora de la sensibilidad y la voluntad y en todos los valores de la persona humana como una unidad, en su totalidad, porque no se puede evitar el perfeccionamiento en todos los valores: físico, económico, social, afectivo, intelectual, estético, moral, religioso.

Ya García Hoz define la educación como "perfeccionamiento intencional de las potencias específicamente humanas"⁶ mientras que Nerici la define como "el proceso que

⁵ García Hoz, V., *Principios de educación sistemática*, p. 15

tiende a capacitar al individuo a actuar conscientemente frente a nuevas situaciones de la vida, aprovechando la experiencia anterior y teniendo en cuenta la integración, la continuidad y el progreso social"⁷.

Los agentes educativos son aquellos que ejercen en mayor o menor grado una influencia sobre el educando y que habitualmente se tienen que considerar en el proceso llamado educación son la familia, el colegio, el estado. Existen otros agentes menores, pero su efecto en el educando puede ser grande, dependiendo de la edad, el carácter, las condiciones sociales. Dentro de esos agentes menores se encuentran las asociaciones religiosas, los grupos culturales, los equipos deportivos, las fundaciones sociales. Cada uno de los agentes educativos es motivo para un tratado, sobre lo que suponen en el proceso educativo, sus características, su influencia, sus métodos.

La didáctica es el arte de enseñar científicamente, en el que se conjugan esos dos aspectos de tecnicidad y arte. No hay que olvidar que la educación es una "autotarea ayudada"⁸, en la que resulta importante el sujeto que es educado, así como el que colabora con la familia y con el sujeto, el profesor en sí, dentro de un marco de libertad responsable y no necesariamente restringida a un colegio. Entender que la didáctica es la parte de la educación que se debe aplicar si se busca cierto rigor, es adecuado decir que no es suficiente para entender la mayoría de los procesos educativos llamados exitosos, pues bien, aunque parten de una didáctica adecuada de la materia, no tendría sentido la formación académica y humana del educador.

Considerar que la educación es la simple transmisión de los conocimientos parece ser un tópico que quedó atrás, ya que las condiciones educativas marcan que, en gran medida, se ha superado esa visión restrictiva de la docencia. Al contrario, la tendencia actual, constructivista, sistémica y compleja, así como crítica, da una nueva perspectiva a la educación para los próximos años. Los retos de la educación para este siglo, parecen ir encaminados no solamente a los objetivos tradicionales del medio educativo. En esta época se han planteado nuevas metas que se mencionan a continuación:

- Se camina a una sociedad del conocimiento. Es preciso generar el hábito de la formación permanente con motivación intensa. La competencia entre docentes y alumnos es cada día más fuerte, y más aún, cada día la sociedad tiene en sus manos mayor información

⁶ García Hoz, V., *Principios de educación sistemática*, p. 23

⁷ Nerici G., *Hacia una didáctica general dinámica*, p. 19

⁸ González Simancas, C., *Educación: libertad y compromiso*, p. 7

- de todo tipo —correcta o incorrecta— que marca un rumbo diverso al tradicional, por lo que los docentes se deben preparar para afrontar esta sobreinformación.
- Formar profesionales de servicios, profesionales polivalentes que tendrán que cambiar varias veces su perfil profesional. Sin embargo, la especialización a la que se tiende en la mayor parte de las áreas muestra la contraparte a esta ruta, por lo que el verdadero reto educativo consiste en conjuntar adecuadamente esta diversidad en el perfil profesional y la especialización de conocimientos y actividades.
 - Especialización técnica pero en la que las relaciones humanas tendrán un alto peso. La socialización parece ser un mecanismo actual de éxito, no solamente desde el punto de vista económico, sino incluso laboral. Por ello, la educación tiene el reto de conseguir amalgamar el rigor académico tradicional con un fuerte contenido humano.
 - Es necesario formar un profesional enormemente plural que entienda los grandes avances tecnológicos y en comunicaciones, que se adapte a la gran movilidad social. En especial, la reubicación pronta y la adaptación a diferentes medios sociales y económicos parecen ser una ventaja competitiva importante que los agentes educativos tienen que formar. Por ello, el profesional de la docencia debe buscar que los instrumentos que ocupe en la clase sean tendientes a conseguir una adaptación continua y rápida a diferentes circunstancias y eventualidades.
 - La sociedad actual marca un reto que parece inalcanzable. La globalización de todos los conocimientos, en todos los niveles sociales y sobre cualquier área del conocimiento humano, marca un nuevo rumbo de la educación. El verdadero objetivo de los docentes, tiene que ser encontrar los mecanismos para que se le den a los alumnos "los conceptos, ideas, métodos, formas de trabajo y actitudes generales que trasciendan a una disciplina dada y propicien la conexión de diversas ramas de la cultura entre sí"⁹, pues bien, aunque se da un avance en la tecnología, hay un avance semejante en las ideologías y los conceptos. No cabe duda que hemos desarrollado enormemente los mecanismos de convivencia humana, las formas de organización social son más plurales y tolerantes.
 - Se precisa educandos con valores permanentes que les permitan vivir su propia identidad, que tengan horizontes amplios. Sin duda, se trata del reto más importante de la educación, pues todos los demás objetivos educativos se ven subordinados a éste, como consecuencia de considerar al ser humano en toda su dimensión. Como tal, se requiere que el profesional tenga desarrollada una jerarquía de valores adecuada, en el que el sentido familiar, los valores sociales y las virtudes tengan cabida en un marco real de la personalidad propia. Los contenidos actuales dentro del marco educativo tienen

⁹ Valdés et al., *Transformaciones en la educación a comienzos del siglo XXI*, p. 103

limitaciones en este rumbo, no tanto porque se pretenda un valor negativo o se fomente un vicio, sino que la postura neutral puede ir en contra de los objetivos reales de la educación: ser mejor persona.

3. El profesor

El ser humano es el sujeto de estudio de la docencia, por lo que los educadores, sean los padres o los profesores, deben tener claro que la educación parte de la naturaleza humana del educando, pues "la clave última y esencial del concepto de educación es la libertad y la decisión personal"¹⁰ del educando, por lo que el educador debe respetar la personalidad del sujeto.

La figura del profesor es una de las piezas claves de la educación, tanto que sus argumentos llegan a tener mayor peso y autoridad que la de los demás. Por ello, el profesor debe ser modelo de virtudes que los alumnos puedan llegar a buscar. El profesor no se debe limitar ser un transmisor de información, sino debe ser un impulsor del desarrollo integral.

López Ibor escribe: "¿Cuál es el secreto de un buen profesor? No se trata de una elevada altura de conocimientos, ni se trata siquiera de un enorme prestigio profesional. Lo que el profesor necesita es una decidida voluntad, un propósito de irradiar conocimientos, de transmitirlos y de cooperar en la formación intelectual y personal de los alumnos. Voluntad y pasión de enseñar"¹¹. Por tanto la formación de profesores no se limita a ese conjunto de conocimientos que se tienen que transmitir, ni tampoco de una capacidad artística del docente por hacer agradable una sesión ante sus alumnos, sino esa voluntad y pasión de enseñar. Debido a ello, el éxito de un profesor se refiere más a un perfeccionamiento del propio docente y de sus alumnos en el ámbito personal, no sólo el estrictamente académico.

Intentar ser un profesional en la educación requiere poner en juego una serie de virtudes humanas que no es sencillo encontrarlas todas en grado suficiente, por lo que la educación en esas virtudes por parte del académico es fundamental para un mejor

¹⁰ García Hoz, V., *Principios de educación sistemática*, p. 23

¹¹ Mellado, M., *La aportación científica de López Ibor*, p. 4

rendimiento docente. Una de esas virtudes que hay que resaltar como necesaria en un profesor, es la humildad, sin la cual es imposible formarse. La descripción de esta virtud llevaría a todo un tratado, sin embargo, se puede afirmar que esta virtud lleva al profesor, antes que nada, a darse cuenta de los puntos fuertes y débiles de su personalidad como docente, a documentarse y actualizarse sin considerarlo como pérdida de tiempo, a estar abierto a la crítica y reconocer sus errores cuando los tiene y poner los medios necesarios para evitarlos nuevamente.

Los expertos en educación han puesto algunos rasgos que configuran el buen desarrollo profesional del profesor, sin embargo, las discusiones existentes en la determinación de estas características son extensas, pero en términos generales están de acuerdo en que todas se derivan de aquellas dos cualidades que llama López Ibor: voluntad y amor por enseñar, así como de la humildad. Por ello, se pueden mencionar las siguientes cualidades, no de manera exhaustiva, sino debido a la importancia en el desarrollo profesional de un educador, que constituyen algo así como un paradigma para el profesor:

- Vibra con la materia que imparte, la hace atractiva y fija con claridad y sencillez los conceptos básicos. La intensidad en un profesional puede conducir a un cambio de actitud, no solamente en cuanto a la visión del alumno frente a una asignatura determinada y las acciones que se lleven a cabo para aprobar una materia en particular, sino es capaz de lograr un cambio notable de la estructura global del alumno ante el estudio, el colegio o su propia vida.
- La experiencia de un curso le sirve para los siguientes: guarda ejemplos claros y pone especial énfasis en los aspectos más importantes o difíciles de asimilar. Esa experiencia se incrementa a lo largo de los años, dependiendo de la capacidad y las condiciones, así como del esfuerzo personal que el docente ponga en atender los problemas de los alumnos y las ideas que tienen en su materia.
- Introduce nuevos aspectos que va aprendiendo como consecuencia de que tiene la inquietud permanente de mejorar en el conocimiento de la materia y su didáctica para estar al día, evitando repetir monótonamente la misma lección año tras año. Las acciones rutinarias pueden conducir a un desconocimiento de nuevos métodos educativos e incluso, de un abandono en la actualización en los contenidos curriculares de la materia que se imparte.
- Le interesan otras asignaturas y sabe hacer relaciones y aplicaciones muy útiles para el alumno, así como logra vincular los intereses de sus alumnos con los de la asignatura. Lograr que se utilicen hechos empíricos dentro de una clase, suele ser provechoso

educativamente, pero solamente si se basa en un conocimiento diferenciado, mediador de teorías y la acción.

- Sitúa en primer plano el problema de los fines y los valores, la toma de decisiones y la acción, no bastando la construcción e incremento de la complejidad del conocimiento, logrando que el alumno encuentre en la clase no solamente el contenido curricular, sino el contenido implícito, ya sea en el ejemplo continuo del profesor, como en la congruencia del mismo con sus ideales y objetivos personales e institucionales.
- Su modo de dar clases se adecua a la edad y el nivel de los alumnos que tiene. Para ello requiere que tenga un claro conocimiento de lo que significa la edad y la etapa en la que se encuentran sus alumnos, así como de un bagaje cultural que le permita entender la situación en ese momento de los alumnos.
- Prepara las clases todos los días, aunque sea brevemente, a pesar de tener el curso establecido y años de experiencia docente considerable. Distinguir entre experiencia educativa y profundización en los contenidos con la debida adaptación de ellos a la clase específica, implica un esfuerzo por parte del docente para preparar no solamente el contenido curricular, sino incluso el material auxiliar.
- Se acuerda dónde va en la materia a desarrollar y tiene a punto el material auxiliar, consecuencia de la preparación de clase. Como consecuencia directa de la preparación de la clase, la enseñanza implícita en términos de virtudes juega un papel importante durante el proceso educativo y marca diferentes acciones a tomar durante la clase. La puntualidad, la cordialidad, la paciencia, se manifiestan día a día.
- Tiene orden en la exposición, de tal modo que la mayoría puede tomar apuntes y comprender el contenido de la clase. Ese orden expositivo no es natural, salvo en raras ocasiones, por lo que el profesional docente tiene que poner un esfuerzo en programar las sesiones y ordenar mentalmente las actividades a realizar durante las clases.
- Sabe hacer preguntas sugerentes y ayuda al alumno a adquirir rigor intelectual, fomentando el espíritu crítico en sus alumnos y procurando que sus alumnos aprendan a pensar.
- Enseña el método de trabajo más idóneo para aprender su asignatura. El profesor no se organiza atendiendo solamente a la lógica disciplinar ni a su criterio simplemente, sino toma en cuenta los objetivos de la clase, los problemas de los alumnos y las condiciones de las sesiones para determinar ese método de trabajo que integre todos los aspectos de la educación.
- Sus exámenes están bien pensados y no resultan desagradablemente sorprendentes. La evaluación es un tópico en el que los debates sobre la diversidad de instrumentos y la elaboración de éstos suelen ser acalorados y sin rumbo determinado. La reflexión sobre

los mecanismos adecuados en esta evaluación pueden ser fundamentales en el posterior aprovechamiento eficiente de la clase por parte de los alumnos.

- Atiende las peticiones razonables que le hacen los alumnos y no humilla a quien pregunta, lo que manifiesta que tiene paciencia para ir al ritmo de asimilación de sus alumnos y comprender las limitaciones del grupo y de cada uno de los integrantes de este.
- Es generoso a la hora de formar a otros, sabiendo dedicarles tiempo y esfuerzo.^{12, 13}

Simplemente enumerar estas características puede resultar riesgoso, incluso, porque el docente puede fijar la atención, no tanto en sus virtudes, sino en los defectos o la distancia que le queda por recorrer para lograr estos rasgos, por lo que la reflexión permanente y profunda sobre las posibilidades de lograrlas de acuerdo a las condiciones propias debe antecederse a la simple comparación.

La meta tradicional de cualquier profesional es el triunfo en el terreno en el que se desarrolla. El éxito escolar para los educadores debe ir más allá de evitar el simple fracaso académico, ya que la educación incluye una serie de factores y hechos diferentes a la transmisión de conocimientos como tal. El frecuente fracaso escolar, es consecuencia de falta de dotes y voluntad por parte de los alumnos, así como de su formación personal dentro del ámbito familiar. Pero también se debe a que el profesor no logra comunicar, esos conocimientos, actitudes y habilidades que desea, más que por falta de intención, por no tener los elementos para hacerlo adecuadamente. El trabajo académico "no es el único ni el más importante factor a desarrollar, aunque también hay que reconocerlo, es un medio para alcanzar muchas virtudes humanas"¹⁴. La educación en el trabajo y en la calidad del trabajo tiene que ser el factor que determine permanentemente la actividad del docente.

Debido a que la sociedad es bombardeada de información, los medios de comunicación tradicionales y revolucionarios facilitan datos que relegan una capacidad decisiva en la educación, en especial, en la enseñanza de las ciencias: la capacidad de pensar y reflexionar sobre los conocimientos y habilidades expuestas en una clase sin perder de vista la necesidad y la utilidad de todos esos datos que se han acumulado por años.

¹² Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 77-79

¹³ Apple M. W., *Ideología y currículo*, p. 5

¹⁴ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 34

4. ¿Formar profesores?

Debido a las condiciones actuales de expectativas de vida y las circunstancias políticas, sociales, económicas y culturales de los países de habla hispana, la formación de los profesores incide en un porcentaje de la población considerable y durante muchos años. Por ello, el papel de los profesores en la época actual tiene una relevancia inusitada ante las diversas situaciones que se le presentan a sus alumnos en este mundo en vías de la globalización, rodeados de un bombardeo impío de información –cierta en algunos casos, deformada en bastantes de ellos y falsa en gran medida-.

La formación de un profesor es una actividad compleja, con terrenos generales para todos los docentes, pero con una cierta vertiente personal, única, llena de aristas que hay que revisar. Por ello, la validez de los conocimientos que cualquier profesor intente transmitir a sus alumnos es determinante para que el proceso de aprendizaje sea adecuado, real.

Para un docente, esta formación no acaba nunca: en cada curso escolar, en cada periodo de evaluación, en cada plan semanal, debe plantearse, en forma individual y colectiva, si la actividad que realiza está siendo profesional, así como reflexionar sobre los mecanismos para determinar los planos y áreas en los que deba de poner el tiempo y empeño para lograr esa formación permanente. Con ello, queda claro que es necesario el esfuerzo personal por mejorar día a día nuestro desarrollo docente, pues es más cómoda la tarea rutinaria que el esfuerzo por adquirir nuevas técnicas educativas, pautas pedagógicas, etc. A la par de José Manuel Mañú, podría afirmarse que “un profesor que no estudia, si mantiene esa actitud, se descapitaliza intelectualmente a la vuelta de pocos años”¹⁵.

Es claro que la formación de los profesores por parte del colegio debe ser permanente y de acuerdo a las condiciones propias del país, lugar, nivel educativo, nivel socioeconómico, hasta el sexo de los alumnos y el profesor, y tantos otros factores que pueden influir en el desarrollo particular de un proceso educativo. De la misma manera, la

¹⁵ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 91

formación de un profesor recién egresado de la universidad o con poca experiencia docente, debe ser diferente a aquella que se le brinde al profesional con un mayor número de cursos en esta actividad.

Los profesores nuevos se encuentran con una multiplicidad de interrogantes acerca de la actividad a la que se dedican. Para empezar, no conocen el oficio. Habitualmente, un profesor de experiencia guía al nuevo educador en sus primeros pasos; este tutor, debe orientar al novato ante las situaciones que no sabe resolver y a las que muchas veces tiene que dar respuesta inmediata. La actitud del profesor ante la novedad tiene que manifestar sencillez y sinceridad con los colegas y superiores, pues requiere acercarse a ellos para consultar dudas, preguntar por aspectos finos de la clase, incluso, en los aspectos más alejados de la clase en sí. Se ha demostrado la "importancia del primer año de ejercicio de la profesión en la definición de las concepciones y prácticas sobre la enseñanza: éstas dependen mucho del tipo de escuela en la que se empieza a ejercer, de las prácticas observadas en los compañeros más expertos, de sus ideas expresadas en las discusiones de los claustros y en las horas de comida y asueto"¹⁶.

Pero también los profesores con experiencia, en la que sólo esta cualidad es insuficiente para asegurar la calidad educativa, tienen la necesidad de fomentar su propia formación. La reflexión personal que permita extraer ideas válidas de sus clases y la continua formación propia de cada institución, incluidas por supuesto sus lecturas, permiten que los años de experiencia docente se asienten verdaderamente en el educador, mientras que, a través del ejemplo, logra transmitir esa experiencia a los profesores más jóvenes.

¿Es fácil formar profesores? No es así. Existen muchos obstáculos para la formación de docentes, aunque de acuerdo a las posibles áreas a formarse, se pueden mencionar cuatro tendencias, según Porlán, Rivero y Martín del Pozo, que obstaculizan el proceso por parte del profesor, y que se presentan en mayor o menor grado en cada uno de ellos.

- Tendencia a la fragmentación y disociación entre la teoría y la acción, y entre lo explícito y lo tácito, en el que la actuación por rutina, por costumbre, sin fundamento y sin reflexión logra esta ruptura. Además no se logra una unión entre la enseñanza teórica y

¹⁶ Copello et al. *Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas*, p. 270

la práctica, ya sea porque se tomen principios y creencias debido a las evidencias empíricas, o bien, por un academicismo racionalista.

- Tendencia a la simplificación y al reduccionismo, causada por la fragmentación del conocimiento que impide reconocer las variables más profundas del proceso educativo que provoca que el docente simplifique los problemas, la toma de decisiones y la intervención profesional.
- Tendencia a la conservación adaptativa y rechazo a la evolución constructiva, que vuelve a tomar como medio de acción la rutina de acción, muchas veces debido a la simplificación y reduccionismo mencionado. La tendencia a conservar acciones improductivas y poco coherentes con una filosofía educativa adecuada a las condiciones actuales, se debe a la inseguridad de los profesores sobre su capacidad de progreso pedagógico y, muchas veces, a los directivos de las instituciones educativas que frenan las nuevas posibilidades pedagógicas por considerarlos atentados a los estatutos del colegio, o por simplemente desconocer las dimensiones y alcances de estas posibilidades. Esta actitud suele ser "incompatible con los procesos de cuestionamiento, toma de conciencia y construcción de un conocimiento y una acción progresivamente más complejos que respondan a la naturaleza problemática, incierta y también compleja de los procesos educativos"¹⁷.
- Tendencia a la uniformidad y rechazo a la diversidad que integra las tres tendencias anteriores. Pensar que todos los alumnos y los grupos son semejantes, de manera que se pueden aplicar los mismos métodos, puede resultar una causa frecuente del fracaso escolar.

5. Las dos vertientes de la formación: La formación cultural-profesional y la formación pedagógica-humana

La formación de los profesores tiene dos vertientes: "una cultural-profesional, y otra pedagógica-humana"¹⁸ que se yuxtaponen en el interior del profesor, aunque hayan sido generadas en momentos y contextos diferentes y que, por costumbre, se mantienen separadas en la memoria, pero que se manifiestan en los diferentes situaciones dentro del colegio y la clase para formar así, todo el conjunto de elementos que componen la

¹⁷ Forlán et al, *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos*, p. 160

¹⁸ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI.*, p. 38

educación que brinda el profesor. Aunque a estas dos áreas de la capacitación de cualquier profesional las podemos distinguir racionalmente, no es fácil hacerlo en el verdadero actuar del profesor, aún más cuando el profesor tiene suficientes años de experiencia de tal manera que ha amalgamado en una unidad, los dos aspectos de la formación que se han mencionado.

a. La formación técnica

La primera incluye el saber académico y las teorías implícitas que se generan en el académico. Estos conocimientos académicos tienen un carácter personal sin lugar a dudas, pues se realizan, principalmente, por los conceptos adquiridos en el área que cada uno ha escogido para su desarrollo profesional, desde la carrera profesional, hasta el lugar de trabajo en el que ejerce esa profesión. La formación inicial en ese terreno la brinda la carrera profesional y continúa con los años de experiencia que se tenga, pero la formación permanente en esta área se lleva a cabo incluyendo una cantidad considerable de herramientas, algunas tradicionales, otras más modernas e innovadoras. La lectura de artículos de temas de revisión es una de las estrategias más socorridas para lograr esta formación permanente.

No sobra decir que un punto importante dentro del proceso educativo por parte del profesor es conocer la materia que va a enseñar, aunque hay un consenso absoluto entre el profesorado en este punto, no solamente por el desarrollo profesional del profesorado, sino también porque los alumnos son muy sensibles a ese dominio de la materia por parte del profesorado. Dicha formación implica mantenerse al día en los contenidos disciplinarios, lo cual puede lograrse mediante la lectura de artículos que revisen la disciplina en cuestión y su relación con otras materias.

Esta formación técnica no acaba después de terminar con los estudios determinados por la carrera universitaria o los estudios de postgrado que se hagan, sino que no acaban en toda la vida, en especial, cuando se es un docente. Después de esa formación inicial, la actualización de conocimientos en el área profesional debe ser constante y adecuada a las condiciones docentes que se tienen. Muchas veces se deja de lado la formación de profesores en los contenidos científicos, suponiendo que la preparación proporcionada por la formación inicial es suficiente para su desarrollo docente.

Se ha determinado que "la segunda dificultad mayor procede de aquello que constituye el pensamiento docente de sentido común"¹⁹, es decir, aquellas concepciones, actitudes y comportamientos erróneos que el profesor tiene desde su etapa como alumno. La formación técnica permanente y ordenada debe servir para solucionar este obstáculo. Conseguir cursos de actualización curricular para un docente no es algo sencillo, y se podría decir que son muy difíciles de abordar, pero no solamente porque esa dificultad sea extrínseca al docente –no haya cursos, sea distantes, no haya presupuesto económico, el colegio no apoya con el tiempo para ellos- sino porque la introducción de esa actualización técnica tiene que ir de la mano de los objetivos del profesor en su clase, pues querer introducir nuevas propuestas incompatibles con la filosofía educativa propia, puede ser perjudicial, por muy modernas que sean estas propuestas.

Por ello, los directivos de la institución deben de poner los medios para fomentar esta actualización continua, tanto aprovechando los períodos largos de vacaciones de los alumnos, así como a través del curso escolar. Pero estos cursos deben estar contemplados dentro de un programa de formación con objetivos a corto, mediano y largo plazo para cada profesor que cubra sus necesidades reales y las condiciones de los alumnos.

Pero no se refiere solamente a la formación en el área específica en la que se desarrolla el docente, sino también a esa formación cultural que provoca un acercamiento no estrictamente académico con el alumno. Así es, este saber académico no se limita a los saberes disciplinares que sirven de referencia a los contenidos escolares, sino a todos aquellos que forman el bagaje cultural del profesor, así como todas las teorías que se ha ido formando con el tiempo sobre la realidad que vive y el mundo que lo rodea.

Aprovechar los ratos libres para fomentar esa formación cultural puede ser la diferencia en la visión del alumno con respecto al profesor.

b. La formación pedagógica

La segunda, la formación pedagógica y humana, se refieren más a aquellas ideas conscientes que los profesores tienen sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, así

¹⁹ Gil Pérez D. *¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?*, p. 73

como de su actuación propia como ser humano. Esta formación se adquiere vía la experiencia, los valores familiares y escolares adquiridos y en el ejercicio de la docencia, formando criterios sobre los diferentes modos de actuar. Por tanto, es otro campo de perpetua mejoría, pero requiere que una parte sea desarrollada de manera colectiva y otra personal. Esta tarea es "fundamental en los cinco primeros años. Posteriormente no debe abandonarse"²⁰. La calidad de la educación que imparte un profesor es consecuencia directa de la formación del mismo, no solamente en didáctica sino preferentemente en valores.

"Sólo un porcentaje pequeño de profesores dan una clase magistralmente sin que sus alumnos se aburran"²¹. Por ello, la actualización tecnológica de cada profesor debe depender de las cualidades y capacidades del mismo, para que aproveche éstas para adaptarlas lo más eficientemente posible a las circunstancias de sus alumnos.

Estos mecanismos para lograr un verdadero adelanto en torno a la educación en las ciencias, y en especial de la química, tienen tantos caminos como académicos en el área correspondiente hay. Sin embargo, las tendencias actuales en educación en ciencias marcan que la diversidad en los métodos de enseñanza adecuados a un grupo de personas es mucho más plural que la relativa unicidad del proceso de aprendizaje. "La diversidad y el contraste de enfoques profesionales basados en la investigación crítica y rigurosa, plantea la emergencia de un nuevo conocimiento profesional que necesita teorías-prácticas que expliquen y den soportes a los planes de acción"²². Del otro lado, el uso indiscriminado e inconsciente de todos esos recursos puede resultar contraproducente al desarrollo de la clase, por lo que, nuevamente, la reflexión personal sobre cuáles son los medios adecuados para la clase particular es necesaria para encontrar el equilibrio entre la innovación tecnológica educativa y la rutina de acción, que "son inevitables en toda actividad humana que tiende a la reiteración, ya que simplifican la toma de decisiones y favorecen que desaparezca la ansiedad de lo desconocido"²³. Ello no quiere decir que esos aspectos rutinarios sean negativos, al contrario, si se organizan en el ámbito de lo concreto y vinculadas a contextos muy específicos, manifiestan la conducta

²⁰ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI.*, p. 38

²¹ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI.*, p. 126

²² Porlán et al., *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos*, p. 160

²³ Porlán et al., *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos*, p. 159

profesional de modo que sean integradas a un conjunto de herramientas que conforman todo su saber pedagógico.

Adquirir metodologías de enseñanza puede ayudar, no solamente a adquirir ideas sobre el desarrollo de una clase, sino a mostrar herramientas que se pueden adaptar de acuerdo a las condiciones que se vayan presentando en el curso escolar. Esta adquisición de métodos de enseñanza no es sencilla, al contrario, requiere de una capacitación pedagógica constante, que incluye cursos sobre métodos de estudio y una continua lectura de artículos y libros que hablen sobre avances en este rubro en especial. No obstante, no se puede pensar en tomar propuestas didácticas como un producto cerrado, sin cambios, al contrario, se deben "favorecer un trabajo de cambio didáctico que conduzca a los profesores, a partir de sus propias concepciones, a ampliar sus recursos y modificar sus perspectivas"²⁴.

La inclusión de nuevas propuestas para la enseñanza de las ciencias no es sencilla, al contrario, se ha dificultado tanto por no tener los medios de acercamiento a los profesores, como por la resistencia de los alumnos para aceptar las estrategias didácticas, aunado al carácter tradicionalista de los científicos que, por orgullo, no permiten la entrada de nuevas rutas de aproximación de la ciencia a sus alumnos. La intención de buscar estas propuestas no es más que la de ser simplemente un vehículo más propicio de los conocimientos, habilidades y actitudes que se desean en un científico. Conseguir un cambio pedagógico en un docente es mucho más difícil que introducir nuevos conocimientos científicos a un programa de estudio. Es decir, es más difícil un cambio educativo que científico o tecnológico. Copello reafirma esta intuición pues dice que "un profesor puede haber vivido como estudiante y como enseñante un mínimo de cuatro cambios curriculares importantes y, sin embargo, sus concepciones y sus prácticas educativas pueden haber cambiado muy poco e, incluso, haber retrocedido hacia puntos de vista más tradicionales"²⁵. Ante esta perspectiva, la formación pedagógica continua, incluso para los que tienen algunos años de experiencia en colegios, se vuelve fundamental si se desea un cambio de raíz.

Una actividad útil es asistir a clases de un compañero, de ser posible del mismo ciclo, de la misma materia, es decir, lo más próximo posible a las circunstancias a la que se

²⁴ Gil Pérez D. *¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?*, p. 74

²⁵ Copello et al, *Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas*, p. 270

va a encontrar. Sin embargo, se debe realizar un posterior análisis personal de qué y cómo se puede adaptar lo visto en la sesión observada de acuerdo a las condiciones propias. Pero esta visión de un profesor es solamente un encuentro inicial con la pedagogía actual, pues debe ir acompañada de una entrevista entre el profesor observado y el novato, "para iniciar la reflexión dialógica para promover la explicitación de sus dificultades, las cosas que funcionen, de las incoherencias, de las explicaciones"²⁶.

Frente al anquilosamiento en que podía caer el maestro tradicional, el profesor actual tiene más facilidades para mantener viva la actitud permanente de aprendizaje. Los cursos de actualización pedagógica comienzan a abundar en los medios urbanos, pero no son frecuentes en el rural. Elegir adecuadamente aquellos que sean provechosos para el desarrollo personal, es una tarea propia, que se puede apoyar en los expertos en pedagogía y en los jefes de área. La primera reflexión tiene que ser la ubicación del propio desarrollo profesional y docente dentro del marco referencial que corresponde el área de trabajo, el departamento al que se pertenece. Esa especulación tiene que ir acompañada de una autocrítica realista, que le permita determinar las acciones que requiere poner en práctica para mejorar su actividad docente.

La asistencia a los congresos es una oportunidad para aprender de lo dicho por los ponentes y enriquecerse con la experiencia de todos los asistentes a ellos. Por ello, las Instituciones deben fomentar la asistencia a aquellos que tengan relación directa con el quehacer docente y la labor del educador, es reflexionar todo lo que explicita e implícitamente se muestra en esos eventos, sean locales, regionales o internacionales.

Las juntas o sesiones entre profesores, ya sean las programadas con periodicidad fija, o las determinadas por las necesidades y circunstancias de cada grupo, área de trabajo o institución, si son bien dirigidas, son un medio formativo de grandes alcances, además de "repercutir positivamente en la atención a los alumnos, pues permite ver otros recursos pedagógicos, conocer más y mejor a los alumnos, a la vez que nos obliga a cierta flexibilidad en nuestros juicios sobre una persona o un curso"²⁷. El enfoque que se le dé a esas juntas tiene que estar determinado por el objetivo de las mismas, la temática propuesta y estudiada y el momento preciso del curso escolar, pero en todos los casos, debe haber cinco aspectos de la formación frente a los alumnos "que no pueden faltar:

²⁶ Copello et al, *Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas*, p. 272

²⁷ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 39

conocimientos, interés, trabajo, integración social y presentación de trabajos y exámenes”²⁸. Ahora bien, existen propuestas ya puestas en marcha de formar un centro de formación de profesores dentro del mismo colegio, de tal manera que se desarrolle la investigación docente dentro del propio contexto escolar, pero requiere de un apoyo institucional y una visión global mucho más amplia de lo que habitualmente poseen los directivos de los colegios. Con estos centros de trabajo se “posibilita la formación simultánea desde la doble perspectiva: institucional y específica el área”²⁹, es decir, que la actualización se da en las materias correspondientes a la parte técnica, pero dentro del marco de referencia del colegio en el que se imparte esa materia.

Las posibilidades audiovisuales de nuestro tiempo dan una gama de recursos al profesor que, con cierto tiempo dedicado a la preparación de ese material, permite un desempeño más versátil de la clase. La televisión, el video, la red de información internacional (Internet), los acetatos, las grabaciones digitales, el cañón, las presentaciones en computadora y todos los recursos posibles que permitan enriquecer el trabajo cotidiano del profesor, son bienvenidos en el ámbito de la actualización pedagógica. Los avances propios en estos campos tecnológicos son una necesidad actual en la formación pedagógica de un profesor, que requiere de una serie de cursos en un plan realista de formación.

El avance pedagógico no sólo se ha limitado a un desarrollo en el actuar de un profesor dentro de una clase, sino también un adelanto en las diferentes propuestas de evaluación que se tienen que tomar en cuenta para un mejor desarrollo pedagógico, pues “no todos los métodos son igual de eficaces, ni todos los criterios de corrección igualmente justos”³⁰. Pero aún habiendo encontrado un mecanismo de evaluación que nos satisfaga, se debe de actualizar en este ámbito para lograr un equilibrio adecuado entre exigencia académica y resultados obtenidos por los alumnos de acuerdo a las condiciones de cada grupo de alumnos. Intentar ajustar las diferentes propuestas de evaluación puede llevar años de docencia, formando un criterio específico sobre nuestra capacidad de reconocer el verdadero aprendizaje de los alumnos, por lo que hablar de algún sistema de evaluación en especial, puede conducir a un fracaso rotundo o un éxito inmediato, si las condiciones se prestan para cada objetivo determinado.

²⁸ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI.*, p. 54

²⁹ Copello et al, *Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas.* p. 271

³⁰ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI.*, p. 87

Las diferentes propuestas modernas que se tienen para la elaboración de los contenidos curriculares, así como la programación de éstos a lo largo del curso escolar, así como la inclusión de todas las herramientas pedagógicas deseadas, requieren, también, un esfuerzo de parte del colegio, el área de trabajo y el profesor para determinar los mecanismos adecuados a las condiciones particulares a la que se enfrentarán. Sin embargo, habitualmente estos recursos pedagógicos, no mantienen un orden interno adecuado, pues pertenecen al ámbito del conocimiento cotidiano siendo, incluso en ocasiones, contradictorios debido a la falta de metodología, la adaptación apresurada e impregnada de valoraciones con connotaciones morales e ideológicas, basado en argumentos relativamente inconsistentes con la tradición. Aún así, a lo largo del curso escolar, ya comenzado, se deberá tener la capacidad de cambiar esa programación de acuerdo a las circunstancias.

Un ámbito en el que los profesores tienen que mejorar indudablemente es el conocimiento y la comprensión de las condiciones específicas de los alumnos a los que imparte clase. Desde esta perspectiva, vale la pena recordar la frase de Ausubel, "si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averigüese esto y enséñese consecuentemente"³¹. A partir del enfoque constructivista sobre el aprendizaje, resulta de crucial importancia conocer las concepciones alternativas que trae el alumno a la clase —consultadas, por supuesto, de las revistas sobre investigación educativa— igualmente, el conocimiento de la adolescencia para un profesor del nivel preuniversitario y, de la juventud por el universitario puede determinar un mejor aprovechamiento general y la incidencia en cada uno de sus alumnos. Por otro lado, entender las condiciones familiares, sociales y culturales del grupo en general y de cada alumno en particular puede dar luces claras sobre el rumbo de una clase. Este estudio de cada una de las condiciones especiales tiene que realizarse lo más profunda y rápidamente posible. De la misma manera, entender los problemas de los estudiantes, no implica resolverlos necesariamente, sino conocer los mecanismos existentes en la institución para encaminar al alumno a la solución de la situación problemática en la que se encuentra, es decir, tener el criterio suficiente para saber el remedio a aplicar. El colegio como tal y el profesor en su dimensión personal, debe formarse en esa área psicológica y pedagógica que permita tener los

³¹ Ausubel et al, *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, p. 1

instrumentos suficientes para diagnosticar las situaciones particulares y orientarlas con rumbo favorable.

Hay que tomar en cuenta que todos estos recursos pedagógicos y metodológicos tienen que ir sustentados por una calidad académica adecuada, y sobre todo, de esa pasión por enseñar. Sin ellos, la docencia puede parecer más un espectáculo diverso, con múltiples acciones, pero sin efecto real sobre el alumno. También se debe de considerar que este proceso de adaptación evolutiva no se da en forma repentina; tiene que darse con el tiempo suficiente para lograr formar raíces firmes en el educador, y se adapten adecuadamente a los alumnos que se traten, así como vencer las tendencias que obstaculizan la educación, que mencionamos en el apartado anterior.

c. La formación humana

Pero no basta la formación técnica y pedagógica para un profesor. La importancia de la formación humana es determinante, muchas veces, para lograr identificarse de un modo u otro con sus alumnos. En la formación humana se deben cuidar, "sobre todo las cualidades morales y psicológicas, principalmente comprensión, paciencia, justicia y objetividad, competencia, firmeza y serenidad, sin olvidar la alegría, la amistad, la fortaleza"³².

Es cierto que los contenidos curriculares e incluso las habilidades que enseña el docente tienen una importancia sin igual. Pero también se educa en el terreno humano mediante el ejemplo. Es habitual encontrar actitudes y reacciones de los alumnos fuera del ámbito escolar derivadas de una copia o simulación de un profesor. Por ello, cuidar estas actitudes frente a ellos representa una parte de esa educación. Con este presupuesto, no es difícil pensar en que la formación permanente en el ámbito de lo humano es necesaria, así como la reflexión sobre su actuación global frente a los alumnos.

Un factor que puede influir positivamente, es la adecuada identificación del profesor en el claustro del colegio y con la ideología o filosofía institucional, una real apertura de su personalidad ante los iguales dentro de la institución, que, "cuando uno se siente identificado con el centro y trabaja codo con codo con otros compañeros, el cansancio es

³² Henz, H., *Tratado de pedagogía sistemática*, p. 252

muchísimo menor y el rendimiento más alto³³. Por ello, una debida formación humana que le permita desarrollar esa capacidad de relacionarse con los demás colegas, es una herramienta que debe cuidar cada uno de los profesores que integran el cuerpo docente.

Pero aún más importante es la formación ética como parte fundamental en esa capacitación humana, que, aunada a la ideología de la institución dan por sentado criterios propios del profesor que permiten una enseñanza aún en los aspectos de ejemplaridad que es necesario en los tiempos que se viven. La tendencia actual de la enseñanza inhumana y materialista se limita a la transmisión de los términos y conocimientos científicos que en nada se relaciona con la verdadera preocupación por el desarrollo de los alumnos como personas; en esta educación, el éxito escolar corresponde a un valor numérico que se consigue a cualquier precio, sin tomar en cuenta todos los aspectos que conlleva una evaluación realista de un alumno dentro del desarrollo de las sesiones. En especial, la ciencia da la oportunidad de fortalecer esas obligaciones éticas, ya que la trascendencia de su enseñanza permite mostrar no solamente hechos científicos, sino ejemplos elocuentes de virtudes humanas.

No hay que descartar, por una tendencia minimalista, que el afán personal y colectivo por mejorar se transmite a sus alumnos en cierta medida. Por ello, se requiere fomentar aún más la educación en los valores y las virtudes. Ese contagio incluye la ilusión profesional de lo que se enseña, así como la visión global de la vida que cada educador tiene.

Los valores que se adquieren a lo largo de la vida y se toman como propios influyen decididamente en la actuación concreta, la magnitud de los ideales determina la fuerza y el empeño que una persona está dispuesta a involucrar en su consecución. La educación en esos valores y su adquisición como consecuencia de la reflexión, apropiación y jerarquización de los mismos parece ser un reto no solamente en el ámbito de la educación, sino de toda la sociedad.

El primer paso para lograr esa jerarquía de valores dentro de los alumnos es el autoconocimiento de los valores que se poseen. Los profesores, dentro de la materia que imparten, deben intentar que los alumnos hagan conciencia sobre los motivos que tienen para estudiar, para aprender, para relacionarse con la realidad.

³³ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 93

CAPÍTULO II: LAS REVISTAS EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

II. LAS REVISTAS EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

1. La educación en ciencias

La sociedad en la que vivimos es cambiante y nunca como antes estos cambios han sido tan profundos y rápidos: cambia la información, la técnica, los mecanismos del ocio, los medios de comunicación, etc. En estas circunstancias particulares del mundo académico en el que nos desarrollamos, encontramos un retraso notable en la enseñanza de las ciencias, aunque un progreso relativo mayor que en otras áreas del conocimiento y la educación, siendo así que "los docentes actúan con los valores y técnicas que un día, quizá ya lejano, adquirieron en la universidad"³⁴. Este hecho es, quizá, debido a la misma naturaleza de la ciencia, aunque hay que señalar la relativa resistencia de los académicos del área por ser innovadores, por diversificar sus mecanismos de enseñanza, y la poca atención que ponen los profesores de ciencias en buscar los métodos pedagógicos adecuados a las circunstancias del país, y no sólo para fomentar la investigación científica y el gusto por las ciencias.

La enseñanza en ciencia tiene, aunado a lo ya mencionado sobre educación en general, ciertas características que la distinguen. En la escuela, se repiten los vicios que se tienen en la estructura social, y en las ciencias, las de toda la educación en general. Para lograr una mejor comprensión de la conveniencia en la utilización de las revistas en enseñanza de las ciencias, se mencionan a continuación algunas de esas especificaciones.

Se ha manifestado con frecuencia que los profesores en ciencia transmiten una imagen deformada del conocimiento y del trabajo científico que "poco tienen que ver con las recientes aportaciones de la epistemología de la ciencia"³⁵, ya que muestran a la ciencia como un estudio de inteligencias superiores sobre objetos inamovibles, difíciles de tratar y acabados, aunque estén en realidad en continua renovación, de tal manera que

³⁴ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI.*, p. 119

³⁵ Porlán et al, *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones.* p. 272

hay poco que aportar a un tema específico en el medio escolar. Los medios de comunicación tampoco han ayudado a mejorar esta visión de la ciencia y los científicos, que poco ayudan al verdadero conocimiento de esta área. Ciertamente se ha descrito una visión de la ciencia como conocimiento de eruditos. Esta falsa idea de lo que es ciencia provoca ideas falsas acerca de la verdadera realidad sobre ella: no es cierto que los modelos y analogías que se ocupan en la enseñanza de las ciencias son representaciones exactas de la realidad, sino son construcciones bien logradas de la mente de los científicos, donde la suerte y la perseverancia desempeñan un papel importante. Esta visión se refleja incluso en el lenguaje que se emplea formando una brecha entre lo que el alumno puede considerar lenguaje cotidiano y lenguaje oculto. Es cierto que existe un alto porcentaje de científicos que desprecian cualquier otra visión de la ciencia, incluso despreciando a todo aquello que no consideren ciencia, ya sea para producir bienes o conocer más acerca de la realidad.

La noción de modelo educativo en las ciencias normalmente está ligada a la teoría. Sin embargo, se plantea un nuevo concepto de modelo en el que se estrechen la ciencia misma con la psicología del aprendizaje, la ciencia cognitiva y la didáctica de las ciencias. Estos modelos se pueden considerar como construcciones provisorias y perfectibles, por no considerar la ciencia con una visión absolutista. Pero hay la necesidad de considerar que la utilización indiscriminada de diferentes modelos científicos que carezca de un adecuado contexto histórico y sin indicación de sus alcances y limitaciones, nos conducen a modelos didácticos desorganizados que hacen alejarse a la ciencia de los alumnos.

La tendencia actual en esta enseñanza particular, la de las ciencias, es la visión positivista, de la ciencia, no obstante, existe un avance hacia modelos contextualizados más cercanos a lo que busca una educación integral. Este avance en la visión de la ciencia ha conducido a nuevas estrategias tanto del conocimiento de la misma ciencia, como en su transmisión a los alumnos por parte de los educadores en ciencia. Hoy, esa visión de que la ciencia busca y encuentra simplemente 'verdades' empieza a pasar a la historia. Con las aportaciones de Popper³⁶ y Lakatos³⁷ sobre el falsacionismo y de Kuhn³⁸ acerca de la visión histórica de los períodos de 'ciencia normal' y los de 'crisis' en los que se plantean propuestas revolucionarias de los paradigmas actuales, se ha dado una visión más actual a

³⁶ Popper, K.H., *El desarrollo del conocimiento científico: conjeturas y refutaciones*

³⁷ Lakatos, I., *Falsación y la metodología de los programas de investigación científica*

³⁸ Kuhn T., *La estructura de las revoluciones científicas*,

la actividad científica. Una actividad siempre incompleta y perfectible, siempre en tela de juicio, siempre sujeta a ser falseada.

Un punto que resalta de la educación en ciencias es que las acciones rutinarias suelen estar arraigadas fuertemente en los docentes. Incluso, después de un inicio entusiasta en introducir nuevas metodologías se vuelve rápidamente a las rutinas anteriores en función de cierto desconsuelo porque "los cambios en educación acostumbran a ser muy pequeños y observables sólo a largo plazo". Guido Canessa lo decía en 1991: "Tal vez nosotros, los químicos, fuimos demasiado tradicionalistas y no lo suficientemente innovadores y ágiles para ir adecuando al tiempo los programas de químicas más acordes con el avance de las ciencias"³⁹. Esta resistencia que existe entre los científicos ha ido eliminándose poco a poco, aunque todavía el camino es largo por recorrer

Los contenidos de la enseñanza en ciencias no son muy diferentes a las de cualquier otra área del conocimiento, pues requieren una diversidad de conocimientos en muchas de las áreas en las que se imparten clases. Ese buen conocimiento del contenido curricular, según Gil Pérez⁴⁰, consiste en:

- Conocer la historia de las ciencias y conocer los problemas que originaron la construcción de los conocimientos, sus dificultades y su evolución para llegar al conocimiento actual.
- Conocer las orientaciones metodológicas empleadas en la construcción de conocimientos, es decir, la forma en que los científicos abordan los problemas.
- Conocer las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) asociada a la construcción de conocimientos, conocer el papel social de las ciencias.
- Tener conocimiento sobre los desarrollos científicos recientes y las perspectivas de ellos para dar la visión dinámica de la ciencia.
- Saber seleccionar contenidos adecuados que proporcionen una visión actual de la ciencia.

La enseñanza de las ciencias ha puesto en la mesa algunos métodos didácticos semejantes a los descritos en el capítulo anterior cuando se trató la formación pedagógica. Los científicos docentes pueden pensar que es imposible lograr todos esos mecanismos planteados a la perfección, porque cualquier estudio que se realice sobre metodología y

³⁹ Canessa, G., *Reflexiones sobre la química en Chile*, p. 11

⁴⁰ Gil Pérez D., *¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?*, p. 72

epistemología de la ciencia revela unas exigencias en el trabajo científico tan grandes como en el docente. Por ello, se requiere que haya un espíritu colectivo entre docentes e investigadores para lograr los objetivos que se planteen dentro de la institución, haciendo que cada uno de los actores de la actividad educativa tenga suficiente espacio para desarrollar sus capacidades y habilidades a la medida de los requerimientos actuales.

Existen dos factores que denotan la situación actual de la enseñanza en las ciencias: el fracaso escolar obtenido en las últimas décadas y la ciencia como parte integral de todo un cambio sociocultural.

Son insuficientes los resultados en el aprendizaje de las ciencias obtenidos durante las pasadas décadas. No es fácil ocultar este hecho, tanto por los resultados obtenidos en estos años, no solo numéricamente, sino en calidad, como por los esfuerzos que se han puesto por explicar y solucionar este hecho. Al hacer un examen de conocimientos básicos en química en México, se obtuvo que la media obtenida fue del 40% de aciertos en general, 32% para los alumnos de secundaria, 38% los de bachillerato y 46% los alumnos de licenciatura⁴¹. A pesar de la investigación en este ramo, la educación científica y la educación docente pasa circunstancias complicadas dentro del marco de las ciencias, pues es considerable el número de alumnos que no consigue lograr los objetivos primarios de la educación científica: no tienen conceptos básicos en ciencias, ni tienen las habilidades experimentales ni la actitud crítica para el análisis de hechos reales que se le presentan en su vida cotidiana o dentro del marco escolar.

El cambio sociocultural es con base en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Pero no solamente se debe pensar en este cambio sociocultural como un hecho positivo, sino también en el aspecto destructivo de este mismo desarrollo científico o, más bien, en las connotaciones éticas de las aplicaciones de la ciencia, pues aunque es cierto que hay aspectos en que la ciencia y la tecnología han mejorado la supervivencia del ser humano: la esperanza de vida, el tratamiento de las enfermedades, la información y los medios de comunicación, los energéticos, la educación, los medios y herramientas en casi todos los ámbitos humanos, no se puede dejar de lado el deterioro del medio ambiente, las guerras y los productos del conocimiento científico utilizados en ellas, el crecimiento desmedido del consumo, la desigualdad cada vez mayor de la distribución de las riquezas, etc.

⁴¹ Chamizo J. A. y Sosa P., *La enseñanza de la química, segunda parte. El ingreso al posgrado*, p. 254

Los profesores en ciencia tampoco deben ser indiferentes a lo planteado en el capítulo anterior sobre la figura del profesor y su formación, por lo que tiene que hacer esfuerzos por lograr esas características dentro de las posibilidades que le permite la institución en la que trabaja, la materia que imparte y el propio temperamento.

En especial, la educación química tiene una peculiaridad, "es la más joven dentro de la educación científica"⁴², por lo que ha requerido un mayor esfuerzo por parte de los docentes para alcanzar esos niveles educativos que tienen las demás ciencias. Sin embargo, en ocasiones parece que se enseña química sin una finalidad concreta, un 'para qué' determinado, así como los mecanismos para lograr ese objetivo.

2. Los retos de la educación en ciencias para el siglo XXI

Así como existen características específicas de la educación en ciencias, también los retos que tiene ésta con respecto a la educación en general no son muy diferentes, al contrario, van hacia el mismo rumbo y requieren igual atención. También es cierto que la enseñanza en ciencias tiene metas específicas que sólo le atañen a ella, pero que requieren ser tomadas en cuenta en el contexto total de la educación.

El reto principal al que se enfrenta la educación en ciencias parte de la globalización como un proceso general. A pesar del creciente desarrollo de la ciencia y la tecnología, estos avances se encuentran inmersos en un cambio cultural, no como un área aislada de las demás sino formando una unidad de todas las esferas de la vida espiritual y material de la sociedad. En especial, en América Latina, "la brecha entre desarrollados y subdesarrollados tiende a ampliarse cada vez más, lo que hace que el desarrollo científico tecnológico, unido al actual proceso de globalización, plantee retos sin precedentes a nuestros países"⁴³. Esta globalización conlleva lograr que la educación sea con un enfoque multidisciplinario de manera que se evita la partición de las enseñanzas que pueden dar lugar a ideas equivocadas sobre la ciencia y el conocimiento científico como un conjunto de áreas cerradas.

⁴² Garritz, A., *Educación integral*, p. 54

⁴³ Valdés et al, *Transformaciones en la educación a comienzos del siglo XXI*, p. 96

Esta globalización tiene alcances ulteriores, en el que ya el bajo aprendizaje de conocimientos y habilidades en ciencias no es exclusivo del área, sino es reflejo del desconocimiento y apatía de todo aquello que requiera pensar y comportarse, indispensables para el desarrollo ordinario de los alumnos y profesores. Ricardo Sepúlveda afirma que la humanidad ha "desistido de buscar la igualdad y la justicia y han optado por la apatía. Ese es el grave problema, renunciar a buscar las soluciones o pretender encontrar arreglos provisionales"⁴⁴.

La primera y más clara visión de los cambios que se dan en el área científico-tecnológica es la enorme influencia que tiene, y que cada día se aprecia con mayor claridad, en la vida cotidiana de toda la sociedad, desde el hogar hasta los grandes emporios comerciales. El nuevo camino que se vislumbra en la educación en ciencias corresponde a un mayor acercamiento a la tecnología, más que hacia la ciencia pura, aunque se requiera del fundamento de ésta para entender la parte tecnológica. Las computadoras y los medios audiovisuales han modificado los métodos y formas de trabajo, pero también la misma investigación científica, por lo que se tiene que poner atención suficiente en incrementar el conocimiento tecnológico en vías de un mejor desarrollo científico.

El desarrollo de la orientación educativa llamada Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que se ha ido desarrollando desde la década de los 80's no ha cobrado la fuerza que se esperaba, pero se vislumbra un incremento en su influencia a medida que se incorporen nuevas propuestas con esta orientación. Sin embargo, encontrar "las interacciones entre la ciencia y la tecnología ha sido una cuestión prácticamente olvidada, o la menos considerada desde una perspectiva ingenua en la que la tecnología es ciencia aplicada"⁴⁵, incluso, poniendo más atención a las relaciones entre ciencia-sociedad y tecnología-sociedad que a las mismas ciencia-tecnología, o bien, se dan por hecho estos últimos para su vinculación con la sociedad. Es cierto que las relaciones entre ambas son complejas, pues en diversas áreas no es reconocible si un adelanto es científico o tecnológico, o bien, se desconoce o es complicada la dependencia de un avance tecnológico con respecto a una multiplicidad de hechos científicos comprobados y viceversa. Esta orientación significa para los alumnos un acercamiento a la realidad cotidiana de los científicos, pero sobre todo, que el alumno tome un papel activo y el inicio

⁴⁴ Sepúlveda I. R., *Por la voluntad hacia la libertad*, p. 3

⁴⁵ Valdés et al., *Transformaciones en la educación a comienzos del siglo XXI*, p. 103

de un pensamiento crítico por parte del alumno. Vemos que es muy importante familiarizar a los profesores con la corriente Ciencia, Tecnología y Sociedad, sobre todo para fomentar los objetivos actitudinales apropiados en la educación científica.

Un paso más adelante a esta visión, no solamente se trata de acercar todos los adelantos científicos y tecnológicos a la sociedad y los alumnos, y criticar cada uno de estos avances, sino se desea lograr que el educando sea capaz de transformarlo y llevar a cabo innovaciones por sí solo que satisfagan las necesidades y demandas de la sociedad, de un grupo social o de un individuo en particular. Parte de esta lucha por parte de los profesores, es insistir en que la enseñanza de la ciencia es un intento por resolver determinados problemas conceptuales para cambiar y solucionarlos de manera eficiente. "Las ciencias básicas y en particular la química, son cada vez más necesarias para comprender y coparticipar en el desarrollo de la alta tecnología que nos invade"⁴⁶, pues bien, la comprensión de estas ciencias tiene una importancia cada vez mayor.

Este acercamiento de la ciencia y tecnología a toda la cultura de un ser humano, se tiene que reflejar, dentro de esa globalización, en toda la sociedad. Es decir, que se tiene que lograr una cultura científico tecnológica que permita comprender y administrar la vida cotidiana con responsabilidad y participar activamente en la búsqueda de soluciones a múltiples problemas de desarrollo social. En especial, los docentes tienen la responsabilidad de ser conscientes de los desafíos de la sociedad, siendo prioritario, en ocasiones, 'la alfabetización científica' como condición esencial para el desarrollo. Esta alfabetización parece ser "un requisito indispensable para la producción material y espiritual y en la toma fundamentada de decisiones"⁴⁷, aunque no suficiente para el desarrollo global del ser humano en la sociedad actual.

Pero los docentes en ciencias deben estar conscientes de que ese acercamiento también conlleva un reto aún más difícil de superar: la alfabetización científica ha sido, por mucho tiempo, ajena e inalcanzable para el hombre común, lo que provoca que tanto el grupo social que se beneficia con esa tecnología, como aquellos que no pueden mejorar las condiciones de su vida por ella, no se interesan en saber ciencia, y menos, entender lo que sucede con ella, a pesar de que les reporta enormes beneficios o les causa graves daños. Esto nos muestra una vez más que, en ocasiones, no solamente se trata de

⁴⁶ Garritz, A., *Editorial*, p. 2

⁴⁷ Valdés et al, *Transformaciones en la educación a comienzos del siglo XXI*, p. 100

ignorancia, sino de falta de conciencia sobre las posibilidades que propicia una educación sin sentido. Por ello, no basta la alfabetización sin concientización de la realidad tecnológica en la que se vive, así como de la importancia de aceptarla y adaptarla a las condiciones de cada grupo. Por tanto, el reto consiste en no solamente brindar los conocimientos, sino esa conciencia, ante todo, de qué es ciencia y qué no lo es, para luego ser aplicada en situaciones reales,

Otro aspecto en el que se ha visto afectada la educación de las ciencias es "la extensión de la obligatoriedad de la educación y de los que estudian ciencia"⁴⁸, pues este simple hecho implica que se tenga que cambiar los esquemas de enseñanza de las ciencias, por la masificación de la enseñanza con toda la diversidad humana que conlleva este giro social, asociado a la posibilidad de acceso de información no institucional proveniente de los medios de comunicación y de información.

Efectivamente el reto de lograr esa ciencia global requiere conocer los fundamentos de las ciencias como tales. Entender los conceptos esenciales y claves para la ciencia debe de llevar a poner énfasis en algún aspecto dentro de un salón de clase. Por ello, determinar esos conceptos debe de ser una prioridad en la investigación educativa, así como el desarrollo para un mejor aprendizaje de esos conceptos.

Un cambio que la enseñanza de la ciencia requiere es institucional. Si bien es cierto que todas estas propuestas surgen de la conciencia de los docentes para lograr un mejor aprovechamiento escolar, aún existe, en distinto grado en cada uno, la resistencia por parte del profesor para nuevas incorporaciones e incluso, la persistencia por parte de los directivos de mantener los libros de textos y los contenidos curriculares desde hace tiempo sin modificación, con el pretexto de que así han servido por muchos años. Si además se toma en cuenta que la selección de profesionistas o estudiantes en el grado superior es determinada por los conocimientos tradicionales y no a las habilidades que se fomentarian en sintonía con la visión contemporánea de la educación, el cambio directriz debe empezar en las escuelas a través de las políticas y objetivos que marquen para la enseñanza de las ciencias. El cambio en los contenidos curriculares parece ser urgente, pues la mayoría de los docentes conciben la enseñanza como una actividad centrada en la explicación del profesor, con los contenidos como eje director de la dinámica de la clase y controlada y dirigida por el profesor, además de que "no existe en la práctica educativa un referente

⁴⁸ Valdés et al, *Transformaciones en la educación a comienzos del siglo XXI*, p. 99

curricular con suficiente tradición como para poder desplazar a corto plazo las tendencias más tradicionales⁴⁹. Reflexionar sobre este hecho, hace pensar que la efectividad en el cambio curricular es mínima si en toda la serie de factores que confluyen en la enseñanza de las ciencias no existe un único objetivo y todos estos elementos se dirigen a él. Puede ser que cambien las políticas de una institución, que haya nuevas propuestas metodológicas, incluso, cambios curriculares mínimos, pero no varían las concepciones sobre qué es importante en la educación, cómo hacerlo, las causas de un mal aprendizaje de las ciencias.

Pero no basta el giro institucional si dentro de cada docente no se encuentra la convicción de que la educación requiere nuevos objetivos y contenidos, nueva metodología que logre un mejor aprovechamiento de la clase para la vida cotidiana de sus alumnos. Como se dijo en el capítulo anterior, la reflexión personal que debe realizar el educador sobre este replanteamiento de objetivos y currículos marca el comienzo de un nuevo docente. Esta educación en ciencia tiene razón de ser en cuanto se plantea como una contribución real y fundamental del desarrollo personal del alumno y del profesor, pues bien, a uno le permite entender el mundo cada vez mejor y actuar con más recursos fundamentados, al segundo le permite desplegar una serie de valores y virtudes personales que fuerzan el desarrollo propio.

Un reto que es difícil de abordar, es el surgimiento de nuevas áreas del conocimiento, predominantemente científico y tecnológico, diferentes a las tradicionales que se incluyen en los contenidos curriculares de las materias impartidas en los colegios. Los nuevos adelantos tecnológicos, las nuevas visiones de la ciencia, han dado lugar al desarrollo de ciencias algunas formales, otras no tanto, que tienen que ser exploradas por los científicos y adaptadas al medio educativo para ser enseñadas en los centros de enseñanza. Por ello, la mecatrónica, la inteligencia artificial, la aeronáutica, la cibernética, la paleontología, la química legal, entre muchas otras áreas, pueden integrarse como parte de esa cultura científica que se debe aprehender en el colegio.

Un desafío que los docentes tienen en puerta es la incorporación de las ciencias sociales que acompañan a la educación en ciencia, desde la filosofía de las ciencias, la didáctica, la antropología y la psicología aplicada a los alumnos hasta la política, la

⁴⁹ Porlán et al. *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones*, p. 274

economía y la gestión empresarial al servicio de esta área del conocimiento. Los adelantos que se han dado en disciplinas como la lingüística, la retórica, la inteligencia artificial, la historia de las ciencias, la estadística y probabilidad y la filosofía, hacen que los parámetros tradiciones que se han establecido para la educación en ciencias parezcan obsoletos, aunque es cierto que a lo largo de los años se ha ido formando una "nueva visión de lo que es y representa la ciencia, en la que destaca su naturaleza social"⁵⁰. En especial, la didáctica de las ciencias comienza a cobrar fuerza, aunque hay una distancia considerable entre las ideas que actualmente se tienen en la didáctica sobre el proceso enseñanza-aprendizaje y el reflejo en la práctica escolar. La adición de propuestas de investigadores en educación, científicos sociales, antropólogos, lingüistas, psicólogos y demás profesionistas sociales, dimensionan la enseñanza de la ciencia, entre ellas la química, dentro del marco globalizado en el que nos desarrollamos.

A pesar de ese adelanto en la didáctica, la enseñanza en ciencias ha carecido de una evaluación de resultados lo suficientemente confiable para asegurar que el aprendizaje en los alumnos sea óptimo, por lo que es materia pendiente para los profesionales encontrar esos mecanismos de evaluación adaptados a las circunstancias de cada grupo. Por esto, no se puede encasillar la evaluación como un mecanismo cerrado e intransigente, al contrario, tiene que tender a un análisis de situaciones determinadas que remitan a otras actividades dentro de un contexto en el que apliquen en un problema específico cotidiano. Pero también es deseable y posible la autoevaluación por parte de los alumnos.

Es cierto que se ha determinado, por décadas, la eficiencia del aprendizaje en ciencias en términos de conocimientos y habilidades específicas, estándares en la mayoría de las instituciones educativas. Los esfuerzos en la investigación docente se han orientado a la elaboración de métodos y formas de trabajo para hacer más eficiente estos conocimientos y habilidades, poniendo poca atención a los objetivos y contenido de éstos. Por tanto, un reto más en las ciencias, es determinar esos currículos que hacen mejor el aprendizaje en ciencias, a la par de las medidas y acciones que se requieren para lograr los objetivos replanteados en la enseñanza de la ciencia.

La investigación educativa en ciencias tiene perspectivas a futuro interesantes. La determinación del valor real del trabajo práctico, el desarrollo de experiencias que anticipen

⁵⁰ Valdés et al. *Transformaciones en la educación a comienzos del siglo XXI*, p. 101

problemas en educación, encontrar características similares en la educación de grupos disímiles, así como la integración de la ciencia al mundo social con fundamento filosófico y metodológico parecen mostrar solamente la punta del iceberg en el que la investigación educativa en ciencias puede desarrollarse en los próximos años⁵¹.

Pero también es claro que no basta con cambiar o adaptar los contenidos curriculares, ni de conocer las habilidades y actitudes adecuadas hacia la ciencia, sino requieren ser llevados a los alumnos de la manera más eficiente posible. Sin lugar a dudas, un serio desafío de la educación en ciencias consiste en determinar las tareas específicas y la metodología propia de la ciencia para llevarla a los alumnos de forma eficiente y eficaz. Por ello, encontrar esas herramientas didácticas para lograr el objetivo educativo, conlleva un trabajo de no poco tiempo que se ve complementado por los avances tecnológicos propios de la ciencia y específicos de la pedagogía como ciencia práctica.

Aún mayor es el desafío por conseguir una conciencia de la necesidad de la actividad investigadora por parte de los alumnos y docentes. La creatividad es un valor poco entendido en la actualidad de la enseñanza de las ciencias, por lo que fomentar de algún modo este atributo, puede conducir a preparar verdaderamente a los alumnos a enfrentar y transformar sus problemas, por lo que "ciertos elementos esenciales de la actividad científico-investigadora contemporánea deben pasar a ser considerados objeto directo de aprendizaje, convertirse en uno de los componentes fundamentales del contenido de la educación científica de la actualidad"⁵², ya que "Los estudiantes desarrollan mejor su comprensión conceptual y aprenden más sobre la naturaleza de la ciencia cuando participan en investigaciones científicas, con tal de que haya suficientes oportunidades y apoyo para la reflexión"⁵³.

Esta actividad investigativa se ha tratado desde hace varias épocas, y cada uno, de acuerdo a la filosofía educativa a la que pertenece, ha usado como 'bandera' el fomento de la investigación. Este término se ha utilizado como la realización de ejercicios prácticos, la búsqueda de información, trabajos con enfoque reduccionista e incluso inductivista. Actualmente, hay un consenso en cuanto a lo que se busca como actitud investigadora: el análisis cualitativo, global y desde múltiples perspectivas de la cuestión considerada, con

⁵¹ Gilbert, J. K., *On the significance of journals in science education: the case of IJSE*, p. 376

⁵² Valdés et al, *Transformaciones en la educación a comienzos del siglo XXI*, p. 105

⁵³ Hodson D., *In search of a meaningful relationship: an exploration of some sight relating to integration in science and science education*, p. 542

acotamiento de la situación examinada y formulación adecuada de preguntas y problemas, planteamiento y argumentación sólida de hipótesis, planeamiento de estrategias de solución, evaluación de resultados obtenidos, coherencia con el resto del sistema de conocimientos, consideración de posibles aplicaciones, repercusiones sociales y planteamiento de nuevos interrogantes y problemas con la debida síntesis del estudio realizado, elaboración de resúmenes, esquemas o informes y comunicación de resultados⁵⁴.

La enseñanza en ciencias en particular, a la par de la educación general, tiene el reto fundamental –que se ha olvidado por mucho tiempo- de formar las actitudes del ser humano, y de mostrar una jerarquía de valores correspondiente a la sociedad en la que se desenvuelve. Sin ella, todos los conocimientos académicos, -avanzados o no-, así como las habilidades y actitudes que se le inculquen, no tendrán un fundamento sólido sobre el que su actuación dentro del marco social refleje el patrimonio cultural que posee.

Por último, y ante todo, porque es la razón fundamental de ocupar las revistas en enseñanza de las ciencias para la educación, un reto educativo en ciencias es la preparación cada vez mejor de las clases que se imparten. Para ello, la utilización de los recursos pedagógicos es importante. Un dicho popular dice que "Nadie da lo que no tiene", por lo que, para lograr dar esa formación a los alumnos, los que deben formarse antes son los educadores. Las revistas en enseñanza de las ciencias intentan dar esas herramientas para una mejor elaboración de currículos, una mejor preparación de clases, una mejor sesión ante los alumnos, una evaluación adecuada de la educación que se imparte en ciencias.

Ya se ha dicho que cada profesor debe reflexionar sobre las condiciones propias de cada clase y sus circunstancias personales, virtudes y defectos, pero sería un desperdicio no aprovechar la historia existente en el área de la educación. Proponerse realizar todo un currículo en ciencias requeriría tiempos que habitualmente no tienen los profesores ni los directivos de los centros educativos, ni siquiera podría elaborar una serie de material didáctico apropiado para cada tema sin temor a equivocarse. Por ello, es útil pensar en utilizar las revistas en enseñanza de las ciencias para alimentar ese cúmulo de herramientas que puede tener un profesor para solventar los problemas específicos que se le presentan a lo largo de un curso escolar.

⁵⁴ Gil et al. *¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica?*, p. 510

3. Las revistas en educación en ciencias

¿Porqué hablar de las revistas en ciencias? ¿Son importantes? Ya se ha expuesto la importancia de la formación profesional de todo docente, desde el aspecto técnico, pasando por el pedagógico, hasta el humano. También se han determinado las condiciones particulares de la educación en las ciencias experimentales, con un buen número de aspectos puntuales de esta área de educación y los retos que conlleva la enseñanza de las ciencias en el tiempo en el que nos desarrollamos. Se han expuesto, también diferentes sistemas y métodos pedagógicos que permiten esa formación de profesores y la incidencia de su actuación dentro de un salón de clase, pero "ciertamente, estamos en la época del video y la telemática pero, hoy por hoy, los pensamientos más de fondo y mejor elaborados se encuentran escritos"⁵⁵.

Dentro de esos retos que se han hablado con anterioridad, en el desarrollo curricular, un elemento que configura la educación en ciencias es el uso adecuado de la bibliografía de acuerdo al nivel académico al que se refiera. La tendencia actual es fijar la atención en aquellos puntos de los libros y revistas de ciencias, pero también en aquellas dedicadas exclusivamente a la didáctica de las ciencias.

Antes que nada, se debe hacer una distinción entre las revistas científicas y las de enseñanza en ciencia. Las revistas científicas reúnen las aportaciones de la frontera del conocimiento. Por otra parte, las revistas de divulgación de la ciencia tienen como objetivo encontrar en sus lectores una mirada a los conocimientos que los autores plantean sobre un problema científico, tecnológico o cotidiano, mostrando los elementos que configuran dicha situación dentro del marco metodológico, sin importar, en muchas ocasiones, si lo mostrado a los lectores contribuye a su educación. Su objetivo son los lectores finales, el público en general. En cambio, las revistas sobre educación en ciencias tienen como público a tratar a los 'expertos' en esa transmisión de verdades: los profesores. Esta diferencia hace que el mismo formato de la revista, el contenido y su difusión no sea ni siquiera semejante. Por ello, definir los objetivos que una revista se plantea puede ser útil para determinar su utilidad. Incluso, la diferencia es tal, que la misma política editorial de las revistas que se la llegado a afirmar que "El consejo editorial y los árbitros han rechazado comúnmente los artículos con un único afán de divulgación"⁵⁶.

⁵⁵ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI.*, p. 63

⁵⁶ Garritz, A., *La política editorial de Educación Química*, p. 3

Richard Duschl, editor de *Science Education*, al hablar de los objetivos de la revista, marca los ámbitos en los que una revista en educación en ciencias debe estar presente³⁷: los avances en investigación científica y las disciplinas anexas, la determinación de los problemas a los que se enfrentan los profesores, cómo se ven los docentes ante los alumnos y el aprendizaje, los profesores y la enseñanza, el salón de clase, la escuela y todas las instituciones formales e informales de educación. Esa visión lleva a tener claros los objetos posibles de ser publicados en las revistas de este ramo.

Las revistas en educación en ciencias han visto incrementarse los reportes de investigación educativa por parte de los investigadores, ya que se ha ampliado el público al que interesan las revistas de este ámbito. La investigación educativa que se ha publicado en este tipo de revistas corresponde a dos grupos, a los que son responsables del trabajo directo con los profesores, tanto en su preparación académica como pedagógica, y los profesionales que se dedican a otra actividad y tienen la labor educativa como una actividad secundaria. Los alumnos y el público en general no parecen participar mucho en las publicaciones con tintes didácticos, por lo que existe una limitación especial en cuanto a la crítica directa: aunque es cierto que se podría evaluar una propuesta metodológica, un cambio en los contenidos curriculares, un mecanismo de evaluación novedoso a través de los resultados que expresa el docente, la retroalimentación que podrían dar los alumnos, los actores principales del proceso educativo.

Pero también es una realidad que la tendencia de los artículos en las revistas en enseñanza de las ciencias es cada vez menos tradicionalista. La determinación de qué es o no tradicional en educación es un motivo de discusión, tal que es imposible reflejar las diferentes posturas con respecto a este punto de debate. Considerar tradicional algún método pedagógico dependerá más de su aplicación real en el grupo de estudiantes, que el método en sí, pues el replanteamiento de la educación es global, no solamente instrumental.

Las revistas dedicadas a la enseñanza de las ciencias tienen un contenido específico, más que netamente científico, tienen una mezcla de los diversos aspectos que confluyen en el proceso educativo a cualquier nivel. No es sencillo, ni lo será nunca, encontrar todos los ángulos posibles de un proceso tan complicado y diverso como es la

³⁷ Duschl, R., *Editorial policy statement and introduction*, p. 203

enseñanza de las ciencias. Por ello, cada revista, incluso en esta rama, tiene un nicho en el mercado que lleva a los editores y árbitros enfocarse a esa parcialidad del público científico. La diversidad de lecturas de las revistas puede ayudar a no aislar el criterio dentro de sólo un marco referencial, sino ampliar ese ámbito a otras visiones de la ciencia y de la educación.

Es cierto que los investigadores en educación y los educadores en ciencias discuten sobre las líneas de investigación que lleven a una mejor labor educativa⁵⁸, pues, aunque siempre están abiertas las puertas a la inclusión de nuevas perspectivas, cada uno de ellos tienen su propia teoría del aprendizaje, su propia imagen de la naturaleza de la ciencia, tienen diferentes capacidades educativas y científicas, incluso, tienen distinta función o rol dentro de un grupo de profesores y en relación con sus alumnos.

Las condiciones actuales de la vida en las que prolifera la información, y en especial de la vida escolar, marca la necesidad de utilizar todos los mecanismos para lograr el desarrollo óptimo de enseñanza-aprendizaje en la sociedad en la que vivimos, pero las diferentes publicaciones que salen al mercado en el sector educativo son abundantes, pero pocas tienen la calidad suficiente. Por ello, no se trata de leer mucho, sino lo mejor, es cuestión de acertar en la elección de lo que se toma como lectura de actualización profesional y pedagógica. Por ello, pedir consejo a una persona con formación y conocimiento de los intereses y necesidades personales que faciliten la elección puede ser determinante en que esa lectura incida en la labor profesional y en la transformación del profesor, ante todo, como persona.

Los artículos de una revista en educación en ciencias pueden tener tres enfoques con respecto a las propuestas didácticas, según Porlán, Rivero y Martín del Pozo (1998):

- Un enfoque científicista, en el que la generalización de los resultados por muestras grandes y metodologías cuantitativas son patentes, haciendo clasificaciones del pensamiento pedagógico de los profesores de acuerdo a diferentes criterios, dando como resultado tres núcleos de concepciones sobre la enseñanza: "el control del profesor, la participación de los estudiantes y el flujo de actividades"⁵⁹. Para las revistas en educación en ciencias ha sido importante abarcar estos tres rubros de la actividad docente en

⁵⁸ Duschl, R., *Editorial policy statement and introduction*, p. 205

⁵⁹ Porlán et al, *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones*, p. 273

cuanto a su didáctica, pues bien, cada uno tiene un peso específico que no se debe despreciar.

- Un enfoque interpretativo, interesado en profundizar las creencias de muestras reducidas de profesores, pero con un análisis cualitativo importante, ya sea mediante cualquier metodología en el que se obtengan datos mucho más trascendentales. Bajo este criterio, se tienen que tomar en cuenta "el contenido de la asignatura, las características del currículo, el estilo de enseñanza, el ambiente escolar y la imagen de sí mismo"⁶⁰, pero sobre todo, debe formarse teorías educativas subjetivas. Se han escrito muchos artículos formando estas teorías educativas personales, aunque han sido, en muchas ocasiones, infructuosos estos esfuerzos, pues reflejan solamente esa parte personal de la docencia.
- Un enfoque crítico, en el que la investigación forma parte de la tarea educativa de los profesores. Para este enfoque, se busca contener en los artículos de las revistas toda una cultura pedagógica, que incluye "las teorías implícita, productiva, expresiva, interpretativa y emancipatoria"⁶¹. La primera es dependiente de los contenidos, el profesor y los valores, la productiva, se refiere a la eficiencia en el aprendizaje de acuerdo a sus objetivos y su evaluación, la expresiva busca que la actividad del alumno sea el núcleo central de la enseñanza, la interpretativa que combina la importancia de las necesidades del alumno y el análisis del trabajo docente y la última que intenta formar el criterio de la enseñanza.

El reto para lograr este enfoque crítico en los artículos de las ciencias, requiere, como en todo el proceso educativo, de una reflexión. Este proceso de autoría de los artículos no puede ser coherente ni llegar a las metas fijadas en cada revista si no parte del análisis, discusión y establecimiento de la función que debe cumplir su trabajo en la sociedad y de los objetivos a los que tiende.

Un reto no menos importante, aunque externo al contenido de la revista es la promoción de la revista a través de los medios de comunicación y la publicidad. No se puede negar que "las revistas solo continúan existiendo si los investigadores y profesionales la compran"⁶², por lo que debe de tomarse en cuenta la forma en que se

⁶⁰ Porlán et al. *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones*, p. 273

⁶¹ Porlán et al. *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones*, p. 274

⁶² Gilbert, J. K., *On the significance of journals in science education: the case of IJSE*, p. 378

financia la revista, la publicidad que se tiene y la difusión que tiene en los centros educativos del país o región en la que se encuentre.

Aprovechar las posibilidades de formación personal que dejan las revistas en educación en ciencias parece ser imperativo para aquellos que desarrollan una labor docente continua, para evitar que se cumpla lo que Mañú previene al afirmar que "el riesgo es que una vez más sean las editoriales quienes realicen todo el trabajo y perdamos la oportunidad de dar un salto de calidad"⁶³ en la enseñanza propia de las ciencias.

¿Cuál es la realidad de las revistas en educación en ciencias? Es una reflexión hecha con anterioridad, de la que han concluido que "es un hecho probado que los profesores leemos poco sobre educación. Los que leen escogen sus lecturas entre las que corresponden a su especialidad y al ocio. Incluso muchos profesores universitarios, que están muy al día de las publicaciones sobre su especialidad, apenas leen sobre temas pedagógicos"⁶⁴. Aunque es radical esta postura, no está alejada de la realidad. Por ello, la evaluación de las revistas sobre la calidad en el sentido más amplio del término es necesaria para mejorar e ir cambiando esta apatía general sobre la pedagogía en las ciencias.

4. La calidad de las revistas en educación en ciencias

De acuerdo a las revistas en educación en ciencias, existen ciertos parámetros que configuran las características que forman una revista en esta área con la calidad requerida en la actualidad.

El prestigio de una revista depende de muchos factores que confluyen en la publicación de artículos. La política editorial de una revista es uno de esos factores que verdaderamente pesan en el rumbo que tome la revista, tanto porque marca los lineamientos a seguir por parte de los autores, como muestra la profundidad y seriedad que tiene el Consejo Editorial en el proyecto.

⁶³ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 58

⁶⁴ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 57

La primera característica para lograr una revista seria, no solamente la de ciencias o la dedicada a la enseñanza de ellas, sino cualquiera, requiere un mínimo de seriedad por parte de los autores. El prestigio de la revista depende, en buena medida, del prestigio de los autores que muestran sus trabajos en ella y de la calidad de los escritos, así como que logren cubrir alguna necesidad dentro del ramo en el que se desarrolla. Por ello, un común denominador en las políticas editoriales de las revistas en enseñanza de las ciencias corresponde al contenido real y profundo de cada artículo. Los arbitrajes nacionales o internacionales ponen mucha atención en determinar si esos artículos van de acuerdo al objetivo de la revista y cumplen con un umbral de calidad para ser publicado. Cada revista, cada editor, decide, acorde a los objetivos y necesidades que tiene, qué parámetros ocupa para aceptar o no un artículo. El contenido de un artículo tiene, también, muchos aspectos que habrá que tomar en cuenta, pues corresponde a esas circunstancias las que determinen el espectro de incidencia que tenga el trabajo publicado. Entender que la elección de la temática es punto fundamental para el desarrollo de un artículo parece redundante.

La justificación de un trabajo en enseñanza en ciencias requiere tener claro los fundamentos de la pedagogía, por lo que este sustento didáctico suele ser fundamental en la estructura de cada uno de los artículos, sin olvidar la diversidad de posturas pedagógicas posibles ante una situación determinada, incluso tanto para afirmar que un artículo, a pesar de su claridad de contenido, su utilidad evidente o de ser novedoso o significativo, suele no tener mérito si tiene una inapropiada base teórica que fundamente la investigación.

Las conclusiones a las que llegue el artículo deben ser justificadas por demás. El editor y sus árbitros deben seguir paso a paso el desarrollo del problema o situación planteada, de manera que el cuerpo del escrito lleve consigo una coherencia completa en cuanto al fundamento pedagógico, técnico y humano. Esas conclusiones no deben ser tampoco menores o simples determinaciones del fundamento teórico, pero tampoco superiores al desarrollo del problema planteado. El rigor con que se llegue a estas conclusiones resulta ser clave de la calidad del artículo.

Cada artículo tiene que tener un objetivo bien definido por parte del autor. Si se explicita este objetivo, parece tener mayor probabilidad de ser aceptado por el árbitro. Aún más si el objetivo del trabajo que se presenta es significativo para la educación en ciencias, si cubre alguna necesidad precisa de la didáctica. Esa significación requiere un criterio

amplio por parte del editor y del árbitro, que permita decidir la real incidencia de un trabajo en todo el público que al que se desea llegar.

No solamente la calidad del escrito es suficiente. Lo novedoso, lo original, lo útil, lo relevante en la ciencia, y en la química en nuestro caso, tiene un valor determinante con cierta importancia. Dejar de lado una propuesta, quizá no demasiado profunda, pero que permita desarrollar nuevos horizontes en la enseñanza de las ciencias, puede tener más aceptación que aquella cuya practicidad es pequeña. Por ello, se ha de determinar si cada metodología incluida en el artículo tiene posibilidades de ser aplicado frente a un grupo de estudiantes, o bien, se pueda adaptar a unas condiciones determinadas tras el análisis de la propuesta. Un problema habitual en la determinación de qué artículo publicar o no, radica en la selección del problema. Los estudios en investigación que se publican en de las revistas en ciencias requieren ser aplicados en los lugares más comunes en los que se puedan encontrar: los salones de clase, los centros de educación, los estudiantes.

La claridad en el contenido tiene un valor sin igual, pues facilita la comprensión del artículo por parte del lector. No basta con el contenido profundo y la utilidad de que se le pueda encontrar al artículo. La redacción y la ortografía pueden determinar si un artículo tiene posibilidades de ser publicado en una revista seria, o bien, corresponde a un escrito exclusivo de cierto tipo de publicaciones. Esa corrección lingüística parece un asunto de poca importancia, sin embargo, la formación de todos los lectores en cuestión de vocabulario científico, complicado y específico para las ciencias, cada vez es más necesario ante las propuestas cibernéticas que ocupan un lenguaje más bien coloquial, aún en temas con cierto rigor científico.

Esa legibilidad de los artículos es importante. Gilbert⁶⁵ propone un punto medio entre tres vicios existentes en la generación de artículos científicos. El primero de ellos es el síndrome de *genufflexión*, en el que se establece que el autor es tan calificado, que no requiere ser cuestionado en ninguna de las aseveraciones que hace, y por tanto, no requiere la sólida fundamentación del desarrollo de un tema, o bien, en una conclusión que saque a partir de esa 'magistral' exposición de hechos. El segundo vicio se refiere al *saco de arena*, en el que el documento consiste prácticamente en una serie de referencias para así mostrar que el trabajo que se realiza está fuertemente fundamentado. El tercer vicio se refiere a *hacer rey* al autor del artículo, dándole autoridad para conclusiones inalcanzables.

⁶⁵ Gilbert J. K., *On the significance of journals in science education: the case of IJSE*, p. 378

Un punto fundamental de las revistas en ciencias se encuentra es el énfasis en “promover la investigación en didáctica es, el objetivo básico”⁶⁶ de este tipo de publicaciones. Ya se ha tratado brevemente la importancia de la investigación educativa dentro del programa de formación de profesores integral, por lo que este énfasis que ponen los editores, parece tener una trascendencia difícil de medir. El uso de la tecnología en la investigación en didáctica ha ido avanzando a pasos agigantados.

Muchas ocasiones, los artículos de las revistas en enseñanza de las ciencias tienen un aspecto cuantitativo. La relevancia de esos datos numéricos y su análisis profundo de acuerdo a las condiciones de la muestra, los objetivos y la metodología de trabajo, debe ser fundamentado sólidamente. Pero aún en los artículos simplemente cualitativos, requiere una correcta especificación de “los actores, las actividades, las condiciones de la investigación para que el lector pueda adquirir la sensibilidad de la situación social en el que se llevó a cabo el trabajo”⁶⁷.

La integración de los elementos que no pertenecen a un texto debe adecuarse al propio cuerpo y a las necesidades del artículo. Las tablas y esquemas deben de tener un tamaño adecuado, con los datos únicamente necesarios y expuestos con claridad. Las gráficas e ilustraciones deben de mostrar un aspecto relevante del desarrollo del artículo, deben ser adecuados y comprensibles. Esta integración se ha facilitado con los avances de la tecnología –programas computacionales de todo tipo, cámaras de alta resolución, instrumentos cada vez más potentes, programas de presentaciones- que conlleva a usar muchos de estas herramientas en la edición de la revista.

La internacionalización como parte de un futuro globalizado, también afecta las revistas de este ámbito escolar. Pues bien, en las revistas de educación en ciencias se busca que se logre una presencia real en el ámbito internacional, ya sea mediante la inclusión de referencias en textos y artículos de autores extranjeros y nacionales, sobre todo, el reconocimiento de las revistas como una herramienta útil para el desarrollo docente dentro de las universidades y los colegios.

⁶⁶ Moreira M. A., *Diez años de la revista “Enseñanza de las ciencias”: de una ilusión a la realidad*, p. 148

⁶⁷ Duschl, R., *Editorial policy statement and introduction*, p. 207

Para ello, existe también la internacionalización de los artículos de una revista escrita en un idioma como el castellano. Aunque se ha debatido sobre la necesidad de aceptar artículos originales en lengua no vernácula, la tendencia es ir mezclando aquellos artículos verdaderamente trascendentes, según el consejo editorial, entre una mayoría escrita en el idioma de la revista. Aún con esa incorporación de artículos en lengua diversa, no se puede olvidar que la "investigación educativa que se hace en castellano pueda publicarse y debatirse en castellano"⁶⁸. Aceptar artículos en idiomas distintos al español, es parte de ir consiguiendo el reto de un mundo cultural unitario, en el que los medios de comunicación, entre la que se encuentran las publicaciones escritas, se manifiesten en cualquier parte del mundo como parte fundamental del conocimiento científico, fomentando esos lazos efectivos de colaboración que se forman dentro del mundo educativo iberoamericano.

No es difícil pensar que hay instituciones docentes que estén más avanzadas en investigación educativa que otras. De hecho, es una realidad que afecta los diferentes niveles en ciencias. Esa práctica educativa de acuerdo a los niveles de institución, que van desde la planeación de una institución, la estructura de los contenidos curriculares, la elaboración de todos los planes de estudio en ciencia, o bien, la consolidación de esos contenidos, la elaboración de propuestas didácticas novedosas, o aún más, cuando ya se tienen establecidas estos materiales didácticos, la constante formación y actualización en contenidos curriculares, métodos de evaluación y todo lo que implica el proceso educativo, requiere información diferente. Por ello, un reto más para las revistas en educación en ciencias tiene que ser abarcar todas esas posibilidades en nivel de estructura didáctica que se tiene, sea a nivel institucional, departamental o personal. Las instituciones educativas, también, sustentan concepciones diversas sobre la función que deben de cumplir dentro de todo el proceso educativo, por lo que es necesario adecuar los elementos que tiene la revista para todas esas concepciones diversas.

Pero la globalización, nuevamente, afecta también otros ámbitos. Aunque se prefiere aquellos artículos que puedan ser útiles a un mayor número de personas, la determinación de estrategias pedagógicas con grupos minoritarios debe ser considerada por los editores de la revista. Pero tampoco las normas generales de la pedagogía, inapropiadas para el total del público lector, son apropiadas en las revistas debido a su pobre profundidad. Lograr que el lector se interese en la lectura de la revista se ha

⁶⁸ Moreira M. A., *Diez años de la revista "Enseñanza de las ciencias": de una ilusión a la realidad*, p. 148

complicado, pues éste busca leer algo corto, en lenguaje coloquial y solamente para resolver el problema específico.

Incluso, esta globalización debe adecuarse a las nuevas metodologías de las ciencias no experimentales. Los protocolos de análisis, las entrevistas estructuradas, los problemas multidisciplinares, el análisis de discursos y las sesiones de discusión abierta son algunas de estas herramientas que se deben de fomentar su descripción y utilidad en las revistas. La inclusión de artículos con tópicos metodológicos y éticos muestra una alta calidad en la investigación educativa⁶⁹ que buscan cubrir esa parte humanística y social de todo profesor.

El nivel de profundidad de la bibliografía empleada por el autor suele dar una diferente dimensión al artículo, así como la coherencia con respecto al desarrollo del tema a tratar. De la misma manera, la correcta y consistente referencia de la bibliografía, muestra la seriedad de una revista, al menos, en cuanto al formato. Obviamente, los consejos editoriales determinan esas normas para la escritura de las bibliografías y las citas dentro del texto del artículo, así como la extensión, la letra, el formato del mismo para su aprobación y publicación.

Incluso, las cosas materiales suelen ser reflejo de la calidad y seriedad de una publicación. Una revista con ilustraciones y diagramas adecuados, una impresión llamativa, una tipografía adecuada, un formato de los artículos agradable, un papel de respetable calidad muestran, quizá en una medida pequeña, esa seriedad apropiada para una revista en educación en ciencias.

Dentro de las características de una revista seria se encuentra la periodicidad establecida. Sin ella, es difícil encontrar seriedad y compromiso por parte del editor y los lectores estarán condicionados al gusto y a las posibilidades de la publicación.

La publicación de trabajos a destajo, sea por la presión de los investigadores para ser incluidos dentro de la revista, o bien, por la presión ejercida por los editores a los autores para publicar más, puede conducir a un deterioro de la calidad de la revista. "El síndrome de 'publicar o perecer' puede llevar a los autores a producir los llamados

⁶⁹ Gilbert, J. K., *On the significance of journals in science education:: the case of IJSE*, p. 381

'artículos salami'⁷⁰, que son aquellos que del mismo estudio se sacan, dando solamente un pequeño giro, decenas de artículos semejantes.

La flexibilidad que se logre dentro de una línea editorial aporta un rubro de alta calidad dentro de las revistas. Esta flexibilidad que le permita a la revista ir adecuando los contenidos, mecanismos de acercamiento, presentación, que refleje la reflexión que realizan los directores de la publicación sobre su desempeño y el rumbo que vaya tomando, y así "casar lo que los lectores quieren leer con lo que los autores pretenden comunicar"⁷¹.

Pues bien, para los profesores de habla hispana solamente encontramos seis revistas de prestigio que traten la enseñanza de las ciencias como quicio sobre el que gire la publicación:

- *Enseñanza de las Ciencias*, revista editada por la Universidad Autónoma de Barcelona, España a partir del año 1983. Sin lugar a dudas, la revista "Enseñanza de las Ciencias" es la más importante revista de investigación en didáctica de las ciencias y de las matemáticas publicada en países iberoamericanos, un ejemplo a seguir en gran parte de los aspectos cualitativos de una revista en enseñanza en ciencias, que tiende a la internacionalización.
- *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Revista editada por Editorial Graó desde 1995, en Barcelona, España. Toca uno a dos temas específicos en cada uno de sus números, en los que reúne la mayor parte de los artículos por invitación. Son muy interesantes muchos de los temas incluidos en los treinta y cuatro números aparecidos desde julio de 1994. En el terreno de la química destacan: 'Cambio químico', 'Química de los elementos', 'Estructura de la materia' y 'la química cotidiana'.
- *Investigación en la Escuela*, de España, una revista ya tradicional sobre investigación educativa.
- *Revista de Educación en Ciencias*, revista de reciente creación (2000), la más prestigiada publicación en enseñanza de las ciencias en Colombia, editada por la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, en Colombia.
- *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, publicada por la Universidad de Valencia, de la que han aparecido 16 números desde 1986.
- *Educación Química*, de la que se hablará en el siguiente capítulo.

⁷⁰ Gilbert, J. K., *On the significance of journals in science education: the case of IJSE*, p. 378

⁷¹ Garritz, A., *La política editorial de Educación Química*, p. 2

Las siguientes revistas escritas en inglés son otras afamadas por sus contenidos de investigación educativa, alguna de ellas en ciencias

- *Advances in Research on Teaching*
- *American Educational Research Journal*
- *Cambridge Journal of Education*
- *Comparative Education*
- *Curriculum Inquiry*
- *Education in Science*
- *Educational Research*
- *Educational Researcher*
- *Educational Studies*
- *Empirica*
- *European Journal of Teacher Education*
- *European Journal of Science Education*
- *Higher Education*
- *International Journal of Science Education*
- *International Journal of Technology and Design Education*
- *Journal of Curriculum Studies*
- *Journal of Chemical Education*
- *Journal of Experimental Education*
- *Journal of Research in Science Teaching*
- *Journal of Science Education*
- *Journal of Teaching Education*
- *Journal of Technology Education*
- *Curriculum*
- *Review of Educational Research*
- *Science Education*
- *Science & Education*
- *Social Studies of Science*
- *Studies in Science Education*
- *Teaching and Teacher Education*
- *The Alberta Journal of Educational Research*
- *The Australian Journal of Education*

Ante esta perspectiva, la responsabilidad de la revista de la cuál vamos a entrar a su análisis, la revista *Educación Química*, es de cierto peso en el medio educativo en lengua española, pero aún más en el medio universitario y preuniversitario en el que nos desarrollamos.

CAPÍTULO III: LA REVISTA *EDUCACIÓN QUÍMICA*

III. LA REVISTA EDUCACIÓN QUÍMICA

1. El origen de la revista Educación Química

En el año de 1988, mientras el Doctor Francisco Barnés de Castro era Director de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, tuvo la idea de generar una revista para los educadores de la química, para lo cual llamó al Doctor Andoni Garritz Ruiz para que hiciera un prediseño que pudieran discutirlo ambos. El Doctor Garritz concluyó el proyecto para la edición de la revista *Educación Química* en diciembre de 1988, el cual satisfizo al Doctor Barnés, quien le dio su autorización para reunir el material para un número cero de la revista, el cual se regalaría a quien le interesara. Con la aprobación de la dirección de la Facultad de Química y promovidos por el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos y la Sociedad Química de México, se comenzó el proyecto de la publicación en forma. Este proyecto no era nuevo para la Sociedad Química de México, que en los años sesenta había editado la *Revista Iberoamericana de Educación Química*, que había subsistido hasta 1968.

El Doctor Garritz escogió el tema del primer debate de la revista como "La ingeniería química en el siglo XXI. Requerimientos curriculares para la ingeniería del futuro" y pidió a varios profesores destacados de la asignatura sus opiniones sobre un artículo que apareció en la *Carta Informativa Bimensual del Comité de Educación del IMIQ*. Para este número, recibió las contribuciones de cuatro profesores:

- Alejandro Anaya Durand, que tras esta primera contribución se le invitó a formar parte del Consejo Editorial de la revista;
- Enrique Bazúa Rueda, quien luego sería director de la Facultad entre 1997 y 2001;
- Alberto Urbina del Raso, profesor emérito de la Universidad Nacional Autónoma de México;
- Mario Vizcarra, distinguido profesor de la Universidad Autónoma Metropolitana (U.A.M) Campus Iztapalapa.

A estas cuatro protoaportaciones, el doctor Garritz adicionó un documento del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos llamado "Perfil del Ingeniero Químico en el siglo XXI", la traducción del documento "Ingenieros Químicos: ¿qué habilidades requieren?" del American Institute of Chemical Engineers, así como del primer capítulo del libro *Frontiers in Chemical Engineering*, que habla sobre "¿Qué es la Ingeniería Química?" para darle un claro énfasis del área de ingeniería a este número cero de la revista. Pidió, adicionalmente, a Diana Cruz, José Luis Córdova y Gisela Hernández la escritura de artículos que redondearan temas más atractivos para los químicos, los profesores del bachillerato y los de enseñanza experimental, respectivamente.

Esencialmente, con esos elementos, más la Editorial escrita por el doctor Garritz, más un artículo escrito por un alumno, Juan Carlos Zárraga, y complementado por la sección *Acordeón*, se formó el número cero de la revista, que estuvo listo con un traje de 3000 ejemplares de regalo el 26 de julio de 1989.

2. Una historia corta, solamente catorce años

La revista editó en marzo de 2003 el primer número de su volumen 14. Se dice fácil que se ha mantenido durante catorce años, pero lograrlo no ha resultado sencillo. Al contrario, ha habido momentos complejos, crisis que hacían dudar de la continuidad de *Educación Química* como parte de un proyecto mucho mayor que se propone la Facultad de Química y la Universidad. Si ya en la revista del décimo aniversario, el doctor Garritz utilizaba expresiones como "Decirlo parece una broma. No, no puede ser... Pues sí, todo es cierto"⁷², con más razón al cumplir casi quince años, es difícil establecer los esfuerzos que se han realizado para sacar adelante la revista. "A las publicaciones, les pasa lo mismo que a las personas: no tienen conciencia de su destino al nacer, pero sí su devenir histórico o existencial. Por supuesto que una revista no tiene conciencia, pero las personas que la originaron y editan, sí"⁷³.

⁷² Garritz, A., *Diez años, diez*, p. 4

⁷³ Rugarúa, A., *¡Feliz aniversario!*, p. 6

El inicio, nada sencillo, consistió en una revista trimestral, casi siempre contando con artículos en castellano generados en las diversas instituciones educativas de México. El incipiente número de artículos que se recibían en los primeros tiempos provocó que, al inicio de la publicación, el material para la revista se generara en mucho mediante la sección *Debate*, en la que, a partir de un artículo originario del debate, se les solicitaba a colaborar a varios invitados con su opinión sobre este artículo. Incluso, en el principio de la revista, se pensaba que "*Debate* siempre formaría parte de la revista y constituiría su cuerpo central y su contenido mayoritario"⁷⁴, sin embargo a partir del volumen 8, ya no hubo necesidad de utilizar estos debates como parte central de la revista, a cambio de la publicación de artículos originales. Se realizaron los 15 *Debates* que se mencionan a continuación:

Volumen (Número)	Debate
1[0]	La Ingeniería química del siglo XXI
1[1]	La investigación como enseñanza.
1[2]	La complementariedad de la bomba.
1[3]	Estilos de aprendizaje de los estudiantes.
1[4]	La actividad científica según un recién graduado.
2[1]	Contra la quimifobia.
3[1]	Investigación/docencia ¿un mito o una alternativa?
3[3]	Hacia una pedagogía de la naturaleza.
4[1]	Políticas para el financiamiento de la educación.
4[3]	La enseñanza de la química en la secundaria.
5[1]	Marco de referencia para la evaluación de las instituciones de educación superior.
5[3]	Acreditación de programas académicos de farmacia en las Américas.
6[2]	El cambio en el marco legal del ejercicio profesional.
6[3]	Calidad en el posgrado.
7[3]	El perfil del profesor universitario de ingeniería química.

Tabla 1. Debates publicados en *Educación Química*

⁷⁴ *Secciones de Educación Química*, 4

La utilización de debates es un recurso usado en muchas revistas de este ramo. Pero la inclusión de estos debates puede tener diferentes metodologías, desde mostrar algunos artículos alrededor de un primario, centro del debate, o bien, seleccionando una serie de escritos aceptados dentro de la normalidad alrededor de un tema, o bien, publicar un artículo líder con respuestas de los lectores en el número siguiente, o estudios paralelos generados en países diferentes, como es el caso de la revista *Enseñanza de las Ciencias*.

Parte de la historia que ha tenido la revista en estos catorce años se refiere a la evolución de la revista. Actualmente *Educación Química* vive una segunda época, diferenciada de la anterior por el diseño novedoso y el cambio en algunas secciones.

El reconocimiento que tiene la revista, proviene, en cierta medida, de la consistencia. La periodicidad con la que se ha publicado, así como tener un solo logotipo con el que reconozcan la revista, y un solo editor, dan ese prestigio que, a lo largo de catorce años, se ha forjado día a día.

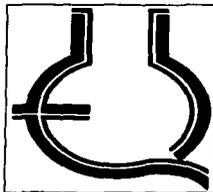


Ilustración 1. El logotipo de *Educación Química*

Pero esta evolución se ha dado de manera gradual, con la pausa y adecuación propia de nuestros tiempos. La página alojada en la *World Wide Web* (www), en la red de información mundial, ha servido para que muchos lectores tengan de manera rápida los artículos de la revista, sin necesidad de esperar recibirla en casa o tenerla en la biblioteca de la institución en la que se estudia o trabaja.

TESIS CON
FALLA DE CARGEN

La página actual de *Educación Química* en la red (Internet) es <http://www.fquim.unam.mx/sito/edquim/index.html>, con un logotipo diferente, una propuesta más. Se tiene que tomar en cuenta que ha empezado a difundir las revistas a través de la red, por lo que la competencia por brindar un servicio adecuado por parte de la revista, representa un nuevo reto.



Ilustración 2. El logotipo de *Educación Química* en Internet

La invitación realizada a los profesores a través de la misma revista para colaborar, ya sea en la elaboración de los artículos en las secciones diversas que se planteaban, así como la participación conjunta con el Consejo Editorial, ya sea como parte del mismo o como árbitro de los contenidos de los artículos recibidos fue aceptada por la comunidad química cada vez con mayor solicitud. La traducción de los artículos de interés educativo que se pensaba integrar a la revista han ido desapareciendo, dando paso a la publicación de los artículos en el idioma original en el que se escribió. En dicha invitación presentada en los primeros números de la revista, se convocaba a las asociaciones profesionales a participar en el proceso de la publicación, mediante la difusión entre los profesionales en química, incluyendo esa transmisión que se realiza en las instituciones educativas con la suscripción a la revista. Por ello, adicionalmente, se han establecido nuevos convenios con otras asociaciones profesionales y otras instituciones de educación, que conforman el Comité de Apoyo.

La revista ha sido, desde el inicio, planteada como una revista seria en educación. Una muestra de ese compromiso con la educación se refleja en la veintena de docentes de prestigio que conforman el Consejo Editorial desde la creación misma de la revista, así como la existencia del Comité Editorial Internacional desde el año de 1994 con participantes de doce países.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Contando desde el primer número en 1989 hasta el último número de la revista del 2002, se han escrito 730 artículos, de los cuáles 51 artículos han correspondido a las editoriales escritas por el doctor Garritz en el mismo número de publicaciones a lo largo de éstos catorce años. Se le ha dedicado mucho tiempo de escribir, revisar, editar, arbitrar los artículos. De estos 679 artículos -sin incluir las editoriales- 171 son de autores no mexicanos, representando un 25.2% de colaboraciones no mexicanas para la revista. Este parámetro no está lejos de la correspondiente a *Enseñanza de las ciencias*, en la que el 33.8% de los artículos son de origen extranjero, es decir, no español⁷⁵. Se dice fácil haber recopilado más de setecientos artículos, la mayor parte de ellos arbitrados (en los últimos años por un mínimo de dos árbitros), haber mantenido la correspondencia con los autores y los árbitros, y haber incluido los artículos aprobados en algún número de los cincuenta y dos que han aparecido.

La revista ha visto incrementar las contribuciones que llegan de otros países conforme han avanzado los años. La **tabla 2** y la **gráfica 1** muestran el número de artículos escritos por autores no mexicanos a lo largo de sus trece primeros años.

Año	Artículos internacionales
1990	2
1991	3
1992	8
1993	6
1994	12
1995	10
1996	12
1997	10
1998	21
1999	11
2000	33
2001	20
2002	23
TOTAL	171

Tabla 2. Artículos publicados por autores no mexicanos en *Educación Química* por año

⁷⁵ Moreira, M. A., *Diez años de la revista "Enseñanza de las ciencias": de una ilusión a la realidad*, p. 150

Dentro de estos artículos escritos por autores no mexicanos, la mayoría de ellos han sido escritos por españoles, argentinos y norteamericanos. La **tabla 3** muestra la diversidad de nacionalidades de los autores que han colaborado con la revista.

País	Artículos publicados
España	36
Argentina	28
Estados Unidos	25
Cuba	14
Chile	14
Brasil	10
Canadá	7
Gran Bretaña	7
Israel	6
Venezuela	6
Alemania	5
Colombia	5
Australia	2
Francia	2
Italia	2
Puerto Rico	1
Panamá	1
TOTAL	171

Tabla 3. Artículos publicados por autores no mexicanos en *Educación Química* por nacionalidad

Actualmente, el número de suscriptores a la revista asciende a 660, la mayoría instituciones educativas y profesores de química de estas instituciones a todos los niveles educativos. Pensar en que hubo momentos en los que se vivían angustias, en el que "el director la andaba promoviendo en cuanto evento se podía"⁷⁶.

Aunque inicialmente se esperaba la participación permanente y asidua de los estudiantes, ésta no se generó con la frecuencia y profundidad esperada, por lo que las secciones *De los estudiantes* y *De concurso*, reservadas exclusivamente para ellos, se fueron diluyendo hasta desaparecer. Ambas secciones, intentaban hacer partícipes a los

⁷⁶ Rugarcía, A. ¡Feliz aniversario!, p. 4

estudiantes en ciencias de la difusión de la química, ya sea mediante un concurso sobre el tema determinado, o bien, mediante la publicación de inquietudes estudiantiles sobre temática difícil para ser explicado, en el número siguiente, por los profesores.

También han ido desapareciendo, algunas secciones como *Acordeón*, que era un "sumario de información química condensada de interés para el estudiantado"⁷⁷, *La interfase*, "sobre la incorporación de pasantes al sector productivo y sus perspectivas de trabajo"⁷⁸, *Pregón*, que se refería a "noticias sobre cursos y reuniones sobre educación química"⁷⁹ y *Referencias* con reseñas literarias relacionadas con la enseñanza de las ciencias.

3. Política editorial de Educación Química

La política editorial permite mostrar los objetivos claros que se tienen en una publicación, y que representa, para la mayoría de los autores, los parámetros que marcan el rumbo de los artículos que se escriben para ella. Conocer y profundizar en esta política editorial lleva mucho tiempo, en ocasiones, más que escribir un artículo o conocer un tema específico. Saber esa política editorial hace homogéneo lo que parece heterogéneo, y puede dar una idea más cercana de la revista a los lectores y posibles autores del papel que desempeñan en el proceso de formación.

El planteamiento de cualquier proyecto que se inicia, sea cual sea su naturaleza, requiere de un objetivo que determinen los creadores de éste. Desde que nació la revista, en la invitación que se realiza a las diversas comunidades, se marcan tres principios básicos, que son el origen del objetivo que se planteó posteriormente. Estos tres principios son "la preocupación en el interés por la educación, el deseo de servir para fomentar la comunicación entre la comunidad química de nuestro país e intención de brindar espacios para captar y difundir las aportaciones, inquietudes o necesidades de otros países con las mismas perspectivas de desarrollo que en el nuestro"⁸⁰.

⁷⁷ Secciones de Educación Química, 4

⁷⁸ Secciones de Educación Química, 5

⁷⁹ Secciones de Educación Química, 5

⁸⁰ Invitación, 1

Ya desde el primer número de la revista, se describe ese objetivo inicial derivado de los principios primarios, que consiste en que *Educación Química* "debe aspirar a llenar el enorme vacío de comunicación y expresión que existen entre los profesores, estudiantes y los profesionales de la química preocupados por la educación, asimismo debe propiciar un foro de discusión, orientación y análisis para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la química". Este objetivo no ha cambiado hasta el día de hoy, aunque el peso que se le ha dado a los diferentes aspectos de este objetivo haya ido variando de acuerdo a las condiciones de la investigación en educación, los artículos recibidos, las propuestas generadas y adaptadas a lo largo de estos catorce años.

En la actual guía para autores, se plantea el objeto después de una reflexión continuada, en la que *Educación Química* se autodescribe como "una revista académica que aspira a llenar el vacío de comunicación y expresión que existe entre los profesores y los investigadores de las ciencias naturales y de la educación química, constituyéndose en un foro de orientación y análisis que propicie el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, por el bien de los alumnos y de la sociedad. A través de la química y de su buena docencia, pretende colaborar en el desarrollo social, económico, ambiental y cultural de nuestra región Iberoamericana"⁸¹. El replanteamiento del objeto de la revista, muestra el camino andado sobre piedras, en el que se nota la exclusión casi completa de los estudiantes como ya se explicó en el apartado anterior, la incorporación de los investigadores como parte fundamental en el desarrollo de la labor educativa en ciencias, la adición de las ciencias naturales como fuente de estudio para los profesionales en educación, la discusión fue superada por la inclusión de artículos diversos, desapareciendo los debates en un tema determinado, pero continúa la discusión como parte integrante del análisis de un tema en específico. También es claro que, debido a que el mundo está en vías de esa globalización de la que hablamos como un reto educativo de este siglo, también la revista ha incorporado este reto como colaboración al desarrollo en todos los ámbitos de la vida. De la misma manera, se ha agregado el tercer principio básico que se omitía en el objetivo inicial, consistente en la captación y difusión de propuestas de países con circunstancias semejantes a la de México.

Como objetivo permanente, "*Educación Química* pretende convertirse en la más prestigiada revista del ramo en Iberoamérica"⁸². La revista conoce la competencia continua

⁸¹ *Guía de autores*, 1

⁸² *Guía de autores*, 1

que existe en el medio, y esa pretensión no se logra rápidamente, sino con el trabajo continuo del consejo editorial y los autores de los artículos. Por ello, se ha dado preferencia a los artículos que tengan un público mayor, evitando los artículos de carácter local.

Ya en 1998, el editor de la revista hablaba de la política editorial como el resultado del "paso del tiempo, gracias a tinos, aciertos, desventuras y errores del editor, los árbitros y los Consejos Editoriales"⁸³, por lo que representa una muestra más del camino que se ha andado en la publicación.

La revista "cuenta con criterio editorial, es decir, los artículos recibidos son enviados por lo menos a un par de árbitros sugeridos por los miembros de su Consejo Editorial para decidir sobre su aceptación o rechazo. Se procura que los árbitros sean de diferentes países e instituciones"⁸⁴. Este arbitraje da a la revista el prestigio dentro del paisaje internacional que se pretende, aunque no se ha llegado a la meta en cuanto a calidad y profundidad de los temas tratados en la revista. Esta internacionalización se asienta más a partir de 1993, fecha a partir de la cuál es indexada por *Chemical Abstracts Services y Uncover*.

Una política adicional dentro de la revista *Educación Química*, naturalmente a lo anterior, es la pluralidad de opiniones, de artículos, de puntos de vista. Pero también diversidad en edades, sexo y experiencia de los articulistas y ahora, se trabaja la pluralidad en los idiomas: ya se aceptan y publican los artículos en inglés, francés y portugués, además del español, pretendiendo eliminar, en principio, las traducciones de artículos, en ocasiones, un recurso utilizado para completar con los requerimientos mínimos de espacio publicado.

Aunque no sea notorio al exterior, una política más de *Educación Química* es no recibir subvenciones. Esta política permite ser independiente y permitir la pluralidad entre los autores y en la dirección de la revista. La revista es autosuficiente en un 60%, es decir, recibe de sus subscriptores y anunciantes un 60% de su costo. El otro 40% es aportado por la Facultad de Química, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la Secretaría de Educación Pública. La idea es ir levantando el porcentaje de autosuficiencia hasta hacer

⁸³ Carritz, A., *La política editorial de Educación Química*, p. 2

⁸⁴ *Guía de autores*, 2

desaparecer el apoyo institucional. El consejo editorial piensa que lo anterior es alcanzable en cosa de cuatro o cinco años.

Dentro de la política editorial, hay que señalar las necesidades que la revista ha pretendido cubrir desde el inicio. Estas necesidades propuestas por *Educación Química* no son muy diferentes a las demás revistas en enseñanza de las ciencias, y que se han establecido desde el inicio cuando se ideó la revista, o bien, se han ido agregando a éstas. Entre ellas habrá que señalar algunas cuyo reflejo más tangente son las diferentes secciones que la revista tiene⁸⁵:

1. La actualización del sector profesional, profesorado y alumnado, buscando temas de frontera de la ciencia, la ingeniería y la tecnología químicas. Aunque en términos generales, todas las secciones afectan en esta necesidad de los docentes en química, existen algunas secciones específicas que favorecen esta actualización. *Profesores al día*, *Química y vida diaria* y *Ecoquímica* son tres ejemplos de estos apartados, que buscan química educativa de primer nivel, de frontera o con relación a los problemas actuales, como es la ecología. La revista ha tenido un rumbo determinado, un público al que intenta formar, sin embargo, dentro del ramo en el que se promueve la revista, "no existe un número significativo de profesionales preocupados por la educación"⁸⁶.
2. La exploración didáctica de temas de difícil aprendizaje, con enfoques novedosos para abordar los temas más abstractos de la química. Un número considerable de artículos publicados en la revista se refieren a esta exploración didáctica, entre los que se encuentran los publicados en las secciones *¿Cómo se calcula?*, *¿Cómo se construye?*, *¿Cómo se modela?*, *Huesos duros de roer* y otras semejantes.
3. La divulgación de la química con el vocabulario propio, extenso y complicado, que dificulta su extensión en la sociedad, ya sea mediante motivación entre los alumnos como la extensión de la cultura científica. Sin embargo, esta divulgación se realiza con todos los artículos, sin importar la sección a la que pertenece. Sin embargo, secciones como *Tepache* y *Telaraña*, tratan de manera novedosa el lenguaje que utilizamos en la enseñanza de la química, acercando ese lenguaje mediante juegos y entretenimientos

⁸⁵ Garritz, A. *Editorial*, 2

⁸⁶ Garritz, A. *La política editorial de Educación Química*, p. 3

o puntualizando los errores lingüísticos de los libros de texto y la sección *Lenguaje y comunicación* busca nuevas perspectivas en la enseñanza del lenguaje de las ciencias.

4. El empleo de la historia para enseñar química, dando la importancia debida y aprovechando su utilidad para el proceso educativo de la química, impartiendo así un carácter más humano a la ciencia. La sección *Para quitarle el polvo* muestra esta utilidad de la historia de la ciencia para fundamentar muchos hitos y mitos actuales, incluso, para explicar las ideas previas que tienen los alumnos en un tema determinado, y la nueva sección *Línea de vida* que intenta rescatar la dimensión humana de la ciencia.
5. El intercambio de medios y criterios de evaluación de aprendizaje, determinante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de todas las asignaturas, y la química no es excepción. Aunque solamente se ha propuesto *Evaluación educativa* en esta necesidad, la respuesta de los autores ha sido medianamente abundante, aunque con espectro limitado en cuanto al grupo de estudiantes en los que se pueda aplicar ciertas estrategias en evaluación, mientras que *Reactivos* es una sección expositiva de instrumentos de evaluación del aprendizaje a cualquier nivel.
6. La promoción de la ciencia experimental y la tecnología, por ser la faceta más motivadora de la química y sus aplicaciones. La revista ha hecho esfuerzos continuos para mostrar esta área de la enseñanza de la química mediante los artículos publicados en *¿Cómo se experimenta?* y *Experiencias y cátedras*, que ayudan a buscar nuevos metodologías en el laboratorio y en clase, así como la exposición de nuevas tecnologías en experiencias de cátedra. Sin embargo, se acepta que el número de tales artículos no es el adecuado, dada la gran cantidad de horas que toma la enseñanza experimental de la química en los diferentes niveles educativos.
7. El intercambio de experiencias de diseño, evaluación curricular e investigación educativa se plantea como primordial en el desarrollo de la revista. Numerosas secciones de la revista intentan abordar esta necesidad de la enseñanza de la ciencia, en especial *Compuquímica*, *Investigación educativa* y *Currículo*. El diseño de software educativo como parte integrante de una clase de química puede facilitar la enseñanza de algunos temas difíciles, por lo que, la sección *Compuquímica* tiene cierta importancia, a pesar de que han aparecido pocos artículos en ella. La investigación en educación, poco abordada en nuestro medio, se ve reflejada en *Investigación educativa*, pero requiere aportaciones más frecuentes de los expertos en esta área de la pedagogía en

ciencias, pues existen pocos estudios originales en la manera de analizar y organizar sistemática y reflexionada los resultados de un estudio con objetivo fijo y una explicación razonable.

8. La conexión entre los diversos niveles educativos, fomentando la continuidad entre el bachillerato, la licenciatura y el postgrado. Esta vinculación puede realizarse desde cualquier perspectiva pero siempre con el objetivo de formar mejores profesionales de la química, dando el lugar adecuado a cada uno dentro de la comunidad educativa de la química. Para ello, se han creado la sección *Ciencia para niños y jóvenes*, así como *Químibachilleres*, con el fin de consolidar esta conexión, buscando la coherencia existente en un proyecto educativo global entre el público.
9. Debate sobre los grandes problemas de la educación, ya sea presentando puntos de vista diversos, como soluciones alternativas en temas de interés pedagógico, como la planeación educativa, su administración, la relación teoría-práctica, los medios educativos, la relación profesor-alumno, la evaluación, los requerimientos del sistema productivo y tantos otros. En la primera etapa de la revista, se planeó la sección *Huesos duros de roer* que se convirtió en *Innovación didáctica*, busca aportar esas metodologías cuando un tema, una asignatura requiere de un mayor número de recursos didácticos, o se tiene que aplicar mecanismos novedosos, pues los actuales son insuficientes para el aprendizaje de los alumnos. Del mismo modo, la sección *Debate*, de la que se comentó ya su utilidad y su desaparición, representaba un espacio para debatir sobre temas específicos, aunque el artículo a debatir no sea original de la revista.
10. La participación del estudiantado de química, para la difusión de la ciencia y la tecnología. La revista intenta dar espacios a los alumnos para que comiencen a escribir ciencia para ser corregidos y comiencen a tener esa cultura literaria científica que se requiere. Sin embargo, como ya se especificó, esta participación es prácticamente nula, a pesar de existir secciones especiales para ellos *-De estudiantes y de concurso-*. Además de las secciones ya especificadas, los estudiantes tienen la oportunidad de participar, quizá con mayor libertad y sin tanto rigor, en la sección *Doble vía*, en el que participan no solo los estudiantes, sino cualquier profesional que muestre interés en un tema ya planteado para aportar un hecho diferente.

El mismo arbitraje requiere de ciertos lineamientos para determinar la aceptación o no de un artículo determinado. El juicio que da el árbitro ante un escrito, se basará en los

puntos que se derivan de los objetivos y necesidades de la revista. Las características que debe considerar el árbitro cuando evalúe un artículo para *Educación Química* no son distintas a la de cualquier arbitraje internacional. Por ello, debe cumplir con esas características que se han expuesto en el apartado de "La calidad de las revistas en educación en ciencias" del capítulo anterior.

Por ello, un árbitro de la revista debe tomar en cuenta:

- La relevancia de la temática, su utilidad didáctica y su espectro de incidencia del artículo en el público al que se pretende llegar.
- La explicitación y significación del objetivo para el desarrollo de la enseñanza en ciencias.
- La claridad y el orden del cuerpo del artículo, además de que el desarrollo del mismo tenga una justificación adecuada y una conclusión coherente con el artículo.
- La legibilidad y comprensibilidad de las ilustraciones, tablas, gráficas y esquemas, así como su adecuación y coherencia con el texto del artículo.
- Si se trata de una investigación cuantitativa de campo, la validez estadística, técnica y analítica adecuada de la investigación.
- "El rigor, pertinencia y originalidad en las conclusiones"⁸⁷ del artículo.
- Una corrección idiomática y lingüística, así como una redacción adecuada al desarrollo del artículo.
- Certeza y coherencia en la bibliografía, así como la necesidad de fundamentar todo aquello que no provenga del mismo desarrollo del trabajo educativo.
- Extensión máxima aprobada a quince cuartillas a doble espacio.

Ante esta perspectiva, no cabe más que decir que la revista *Educación Química* es solamente una propuesta más, una de las existentes en el mercado con el fin de encontrar mecanismos para acercar las herramientas necesarias o posibles a los docentes en química y ciencias cercanas a ella.

⁸⁷ *Guía para los autores*, p. 5

CAPÍTULO IV: LA ENCUESTA

IV. LA ENCUESTA

1. *Objetivo de la encuesta*

Ya se ha dicho dentro de la política editorial de la revista *Educación Química*, que tiene como punto central ser una revista académica que aspira a llenar el vacío de comunicación y expresión que existe entre los profesores y los investigadores de las ciencias naturales y de la educación química, constituyéndose en un foro de orientación y análisis que propicie el mejoramiento del proceso de enseñanza–aprendizaje de la química, por el bien de los alumnos y de la sociedad. A través de la química y de su buena docencia, pretende colaborar en el desarrollo social, económico, ambiental y cultural de nuestra región Iberoamericana⁸⁸ y así lograr incidir en el profesorado para lograr una mejor enseñanza de la química y ciencias afines a ella.

Ante esta perspectiva, el trabajo propuesto tiene la intención de conocer los alcances de la revista *Educación Química* entre los lectores y suscriptores, tanto para la formación misma del profesor, como la incidencia de la misma en la práctica profesional del docente, de manera que podamos establecer si la revista está cumpliendo el objetivo propuesto por el consejo editorial, así como establecer áreas generales donde los autores y el editor de la revista tienen que poner mayor atención ante la visión del público sobre el que inciden e intentar poner los medios necesarios para abordar esos problemas con más elementos y sobre puntos más específicos de la revista.

Un objetivo más, es abrir el canal de comunicación entre la revista y sus suscriptores. La encuesta propuesta, es solamente el inicio de una relación de comunicación para lograr captar sus necesidades, sus puntos de vista, sus objeciones de todo tipo, para lograr que los lectores estén satisfechos de la única revista arbitrada en México sobre educación en ciencias.

⁸⁸ *Guía de autores*, 1

2. Propuesta de la encuesta

Conocer las concepciones de profesores sobre el medio escolar en el que se desarrollan puede ser útil, pues estas concepciones son "herramientas para poder interpretar la realidad y conducirse a través de ella y barreras que impiden adoptar perspectivas y cursos de acción diferentes"⁸⁹ en su labor docente. Ya Porlán y Rivero mostraban el interés por estudiar los diferentes conceptos epistemológicos de los profesores para que el formador de ellos, "tenga la información rigurosa acerca de las concepciones de los sujetos, del punto de vista que permiten y de la naturaleza de los obstáculos intrínsecos asociados"⁹⁰.

Se han establecido diferentes enfoques con respecto a la investigación educativa, algunas cualitativas y otras cuantitativas, pero de ningún modo se puede pretender encontrar leyes generales a una enseñanza eficaz, aunque se desee alcanzar cierto grado de generalidad relativa. La tendencia actual de la investigación docente requiere una mezcla de métodos que midan cualitativa y cuantitativamente lo que se desee. En este caso, consideramos que la encuesta planteada lograr asociar ambas tendencias, aunque limitadamente.

De acuerdo con los lineamientos editoriales y los objetivos propios de la revista *Educación Química*, se han planteado catorce preguntas a los suscriptores y lectores para conocer su opinión sobre el desarrollo de la revista, su visión personal, su utilidad, la obtención de los objetivos que se han propuesto por el consejo editorial de la revista.

Las tres primeras cuestiones se dirigen a conocer la utilización de las revistas sobre educación en ciencias, no necesariamente *Educación Química*, en la propia formación de los profesores, tanto en forma general (Pregunta 3) como en uno de los aspectos fundamentales en el desempeño docente de un profesor: la preparación de clases (Preguntas 1 y 2). A partir de la pregunta 4 hasta la 14 se refieren a los diversos aspectos que enlazan la labor educativa de los profesores con la revista. En el esquema 1, se presenta la encuesta, tal como se aplicó a los suscriptores y lectores de la revista.

⁸⁹ Porlán et al, *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos*, p. 156

⁹⁰ Porlán et al, *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos*, p. 156

ENCUESTA PARA LOS LECTORES DE LA REVISTA "EDUCACIÓN QUÍMICA"

Edad: Menos de 30 años _____ 31-40 _____ 41-50 _____ Más de 50 _____

Formación universitaria: _____

Ejerce la enseñanza a nivel: Secundaria _____ Bachillerato _____ Universitario _____

Años de docencia: Menos de 10 _____ Entre 10 y 20 _____ Más de 20 _____

POSIBLES RESPUESTAS:

1. Sí, muy frecuentemente **2.** Sí, a menudo **3.** En pocas ocasiones **4.** No, absolutamente

	Respuesta	COMENTARIOS
1. ¿Utiliza las revistas sobre educación en ciencias para la preparación de sus clases?		
2. ¿Las revistas de enseñanza de las ciencias le han ayudado a encontrar ideas previas de los alumnos sobre temas específicos?		
3. ¿En su materia, incluye la lectura de artículos de revistas de enseñanza de las ciencias?		
4. ¿La revista "Educación Química" le ha ayudado a mejorar los contenidos curriculares de las materias que imparte?		
5. ¿Encuentra en "Educación Química", una filosofía de la ciencia adecuada a las condiciones actuales de la educación en su país?		
6. ¿Le parece adecuado el grado de dificultad de los contenidos en los artículos de la revista?		
7. ¿Por lo general, es comprensible el lenguaje utilizado en los artículos de la revista?		
8. ¿El formato de las gráficas, fotos, tablas e ilustraciones es adecuado?		
9. ¿Ha encontrado utilidad alguna a los artículos sobre el laboratorio?		
10. ¿Encuentra en la revista un afán real por fomentar la investigación educativa?		
11. ¿Ha encontrado en la revista alguna propuesta de evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes de los alumnos que le haya servido en su desempeño docente?		
12. ¿Le parece que los artículos de la revista "Educación Química" son de actualidad para su docencia?		
13. ¿En general, los artículos de la revista le conducen a una reflexión sobre su actuación docente?		
14. ¿Está satisfecho globalmente con la revista "Educación química"?		

Esquema 1. La encuesta

3. Metodología

Se realizaron 91 encuestas a suscriptores y lectores, la mayoría por medio del correo electrónico, incluyendo tanto a suscriptores extranjeros como suscriptores y lectores mexicanos. La recepción de las encuestas fue establecida dentro de los veinte días posteriores a la emisión de las mismas.

Las variables que hemos considerado en la realización de la encuesta se deben al reconocimiento que tenemos de que la perspectiva de un conjunto de concepciones y conocimientos se ve afectada por todas las circunstancias individuales. Esas circunstancias, como ya se mencionó, pueden ser impulsores o barreras del desarrollo adecuado del profesor, integrando intereses y conocimientos dentro de su actividad docente, pues, a pesar de la tendencia simplificadora de la realidad, los profesores tienen una idea global del mundo "como consecuencia de los particulares intereses como individuo, grupo de edad, sexo, raza, especie, grupo profesional y clase social"⁹¹. Por ello, se escogieron algunas variables que podrían determinar una visión diferente sobre la incidencia de la revista en la actuación profesional de los docentes. Las variables a considerar son

- a) Sexo
- b) Lugar de residencia
- c) Si es suscriptor o solamente un lector
- d) Rango de edades
- e) Grado académico del profesor
- f) Nivel donde realiza su actividad docente (preuniversitario o universitario)
- g) Años de docencia

4. Resultados y análisis de resultados

En la **tabla 4** se presentan los datos generales de los encuestados sin un orden preestablecido. En la **tabla 5**, se encuentran las respuestas de cada profesor encuestado. El término SC se refiere a la negativa a responder alguna pregunta por razones diversas.

⁹¹ Porlán et al. *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos*, p. 157

ENCUESTADO	PAIS	SEXO	NACIONAL O EXTRANJERO	SUSCRIPTOR O LECTOR	EDAD	GRADO ACADÉMICO	NIVEL DE ENSEÑANZA	EXPERIENCIA DOCENTE
1	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
2	México	M	Nacional	Lector	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
3	México	F	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Licenciatura	Universitario	Menos de 10 años
4	Chile	F	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
5	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
6	Chile	M	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
7	México	M	Nacional	Lector	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
8	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
9	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Entre 10 y 20 años
10	Cuba	M	Extranjero	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
11	Italia	M	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
12	Argentina	F	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Preuniversitario-Universitario	Más de 20 años
13	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 31 y 40 años	Doctorado	Universitario	Menos de 10 años
14	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
15	México	F	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
16	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
17	México	F	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Licenciatura	Universitario	Entre 10 y 20 años
18	México	M	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
19	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
20	México	M	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
21	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
22	Brasil	M	Extranjero	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
23	México	M	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
24	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
25	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
26	México	F	Nacional	Lector	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
27	México	F	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Licenciatura	Universitario	Entre 10 y 20 años
28	México	F	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Licenciatura	Preuniversitario	Más de 20 años
29	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
30	Cuba	F	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
31	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Entre 10 y 20 años
32	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
33	México	M	Nacional	Lector	Entre 31 y 40 años	Doctorado	Universitario	Entre 10 y 20 años
34	México	M	Nacional	Lector	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años

ENCUESTADO	PAIS	SEXO	NACIONAL O EXTRANJERO	SUSCRIPTOR O LECTOR	EDAD	GRADO ACADÉMICO	NIVEL DE ENSEÑANZA	EXPERIENCIA DOCENTE
35	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Entre 10 y 20 años
36	México	M	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Maestría	Universitario	Entre 10 y 20 años
37	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
38	México	F	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
39	España	F	Extranjero	Suscriptor	Entre 31 y 40 años	Doctorado	Universitario	Menos de 10 años
40	Argentina	F	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
41	México	M	Nacional	Lector	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
42	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Maestría	Preuniversitario	Entre 10 y 20 años
43	Venezuela	M	Extranjero	Suscriptor	Entre 31 y 40 años	Maestría	Preuniversitario-Universitario	Menos de 10 años
44	México	F	Nacional	Suscriptor	Entre 31 y 40 años	Doctorado	Preuniversitario-Universitario	Entre 10 y 20 años
45	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
46	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
47	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
48	México	M	Nacional	Lector	Más de 50 años	Doctorado	Preuniversitario	Más de 20 años
49	Cuba	M	Extranjero	Suscriptor	Entre 31 y 40 años	Licenciatura	Universitario	Menos de 10 años
50	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Licenciatura	Preuniversitario	Entre 10 y 20 años
51	México	F	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
52	México	M	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
53	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
54	México	F	Nacional	Lector	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
55	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
56	México	F	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Maestría	Preuniversitario-Universitario	Más de 20 años
57	México	F	Nacional	Lector	Entre 31 y 40 años	Licenciatura	Universitario	Menos de 10 años
58	España	M	Extranjero	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Preuniversitario	Más de 20 años
59	México	F	Nacional	Lector	Entre 31 y 40 años	Doctorado	Universitario	Entre 10 y 20 años
60	Argentina	M	Extranjero	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Licenciatura	Universitario	Entre 10 y 20 años
61	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
62	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
63	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
64	México	M	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Maestría	Universitario	Entre 10 y 20 años
65	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
66	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Entre 10 y 20 años
67	Colombia	F	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
68	México	F	Nacional	Suscriptor	Entre 31 y 40 años	Licenciatura	Preuniversitario	Menos de 10 años

ENCUESTADO	PAIS	SEXO	NACIONAL O EXTRANJERO	SUSCRIPTOR O LECTOR	EDAD	GRADO ACADÉMICO	NIVEL DE ENSEÑANZA	EXPERIENCIA DOCENTE
69	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
70	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
71	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
72	Alemania	M	Extranjero	Lector	Entre 31 y 40 años	Doctorado	Universitario	Menos de 10 años
73	México	M	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
74	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
75	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
76	México	F	Nacional	Lector	Entre 31 y 40 años	Licenciatura	Universitario	Menos de 10 años
77	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
78	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
79	México	M	Nacional	Lector	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Entre 10 y 20 años
80	México	M	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
81	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 31 y 40 años	Licenciatura	Universitario	Entre 10 y 20 años
82	México	M	Nacional	Lector	Entre 31 y 40 años	Maestría	Preuniversitario-Universitario	Menos de 10 años
83	Chile	F	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
84	México	M	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Más de 20 años
85	México	F	Nacional	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Maestría	Universitario	Más de 20 años
86	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
87	México	F	Nacional	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Preuniversitario-Universitario	Más de 20 años
88	Cuba	F	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años
89	España	F	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Doctorado	Preuniversitario-Universitario	Más de 20 años
90	Argentina	F	Extranjero	Suscriptor	Entre 41 y 50 años	Doctorado	Universitario	Entre 10 y 20 años
91	Cuba	F	Extranjero	Suscriptor	Más de 50 años	Licenciatura	Universitario	Más de 20 años

Tabla 4. Datos generales de los encuestados

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

ENCUESTADO	PREGUNTA													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	3	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1
2	2	1	2	3	2	2	2	2	4	2	3	2	3	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4	2	2	4	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1
5	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	4	4	4	4	2	3	1	2	4	3	4	4	4	2
8	2	2	3	3	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1
10	3	2	3	3	2	1	2	2	3	1	3	1	1	1
11	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1
12	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1
13	2	2	3	3	SC	1	1	SC	2	2	3	3	3	2
14	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2
15	2	4	1	3	1	1	1	1	4	1	4	2	4	2
16	2	2	3	3	2	2	1	1	3	2	3	2	2	2
17	4	3	4	4	2	1	2	1	3	1	4	3	2	1
18	3	4	3	3	1	1	1	1	4	1	3	1	1	1
19	2	3	2	2	3	1	2	2	2	1	2	1	1	1
20	2	2	2	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
21	3	1	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2
22	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	3	1	1	1
23	3	4	3	4	4	3	3	3	4	2	4	4	3	4
24	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1
25	3	2	3	3	2	2	1	1	2	1	3	2	1	1
26	4	4	3	4	3	2	2	1	3	1	4	3	3	1
27	2	3	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3	1
28	1	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2
29	2	1	3	2	1	1	1	1	2	2	3	SC	1	1
30	1	1	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1
31	3	3	4	4	1	2	1	1	4	1	2	1	1	1
32	2	2	2	3	1	2	1	3	1	2	2	2	1	2
33	1	2	2	2	2	3	1	1	2	1	3	3	3	2
34	3	3	3	4	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2
35	1	2	2	2	1	1	1	2	3	1	3	1	2	1
36	3	3	1	3	2	2	1	1	3	2	3	3	2	2
37	1	3	1	3	2	2	1	2	2	1	3	2	1	1
38	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2
39	1	1	1	3	1	2	1	1	SC	2	SC	2	2	1
40	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1
41	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2
42	2	3	1	2	3	2	1	1	3	1	3	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	3	2	1	3	2	1	1	2	2	1	3	2	3	3
45	1	2	1	2	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1
46	3	3	3	2	1	1	1	1	3	2	4	2	2	2
47	1	1	3	2	1	1	1	3	1	1	2	1	SC	2

ENCUESTADO	PREGUNTA													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
48	4	3	3	3	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1
49	1	2	2	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51	2	3	2	3	1	1	1	1	2	1	4	1	1	1
52	3	3	1	4	2	3	4	4	1	2	3	4	2	2
53	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	3	1	1	1
54	4	2	1	4	3	2	3	SC	2	2	3	SC	2	2
55	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
56	2	SC	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	4
57	3	3	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1
58	1	1	3	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1
59	2	3	2	2	2	2	SC	2	3	2	3	2	3	2
60	2	1	4	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1
61	2	3	1	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1
62	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
63	3	2	3	3	2	2	1	1	3	1	2	3	2	2
64	1	1	2	4	1	2	1	1	3	1	4	4	2	1
65	1	3	3	2	2	1	1	1	3	2	2	1	2	1
66	3	2	3	3	3	2	2	1	3	2	3	3	3	3
67	2	2	3	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1
68	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1
69	1	1	1	2	SC	3	2	1	2	2	3	2	3	2
70	3	3	2	3	4	1	1	1	3	1	3	3	2	1
71	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1
72	3	3	3	4	2	2	1	2	3	2	4	2	2	3
73	3	3	3	3	1	1	1	1	2	1	3	2	3	1
74	3	3	3	3	2	2	1	1	3	2	2	3	3	1
75	2	3	3	3	1	1	1	2	3	2	2	2	2	1
76	4	3	3	4	3	2	1	1	3	2	4	4	4	3
77	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
78	1	1	4	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
79	3	3	3	4	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2
80	1	1	2	2	SC	2	2	2	2	3	4	2	3	2
81	1	1	4	3	2	1	1	1	2	2	3	2	1	1
82	2	1	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
83	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
84	4	3	4	3	4	1	1	1	4	2	4	4	4	2
85	2	3	2	3	1	3	2	1	3	1	4	3	2	2
86	3	1	1	3	2	1	1	1	SC	1	1	2	1	1
87	2	2	2	2	1	2	1	1	1	SC	2	1	1	1
88	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	3	1	2	1
89	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1
90	2	3	3	3	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1
91	2	3	3	3	3	2	1	2	2	3	3	2	2	2

Tabla 5. Respuestas de los encuestas por pregunta

En la **tabla 6** y la **gráfica 3**, encontramos la distribución de los encuestados por sexo. Entre los encuestados, encontramos 41 profesores del sexo femenino y 50 del masculino. Se intentó que fuera similar la proporción de docentes del sexo masculino y femenino, aunque la respuesta obtenida por los encuestados fue mayor por parte de los profesores que por parte de las profesoras. Las diferencias en las perspectivas que pueda dar pertenecer a un sexo o a otro son determinadas por las diferencias en la visión que tienen cada grupo sobre la educación, la ciencia, la enseñanza de ésta y los alumnos. Este hecho nos hizo pensar que podría ser interesante el análisis de la encuesta diferenciando las respuestas de los profesores del sexo masculino del femenino, esperando que los encuestados del sexo femenino utilizaran con mayor frecuencia las revistas y su visión sobre la utilidad de la misma sería más favorable en casi todos los rubros establecidos. Se pensó en ello, debido a la naturaleza unidireccional del pensamiento masculino ante la multidireccionalidad del femenino, que permite integrar más elementos didácticos simultáneamente ante una situación determinada. Con respecto a la encuesta, los profesores del sexo masculino utilizan menos las revistas en ciencias para su actividad docente, como era esperado, aunque la visión de la utilidad de *Educación Química* en ambos grupos es semejante, con excepción de las cuestiones referentes al trabajo en el laboratorio y la actualidad de la revista, como se ve en los resultados vertidos en las **tablas 17** a la **30** y la **tabla 31** que se encuentran en el anexo.

Sexo	Femenino	Masculino	Total
Total	41	50	91
Porcentaje	45.1%	54.9%	

Tabla 6. Distribución de encuestados por sexo.

En la **tabla 7**, así como en la **gráfica 4**, encontramos la distribución de las edades de los encuestados. Nos pareció importante este parámetro, para confirmar lo que ya se intuía: los profesores con más años de experiencia docente, y por tanto, de mayor edad, tienen la costumbre de leer las revistas de educación en ciencias como parte de su formación permanente como educador. Cuando planteamos la encuesta, pensamos que los profesores de mayor edad, y por tanto, mayor experiencia, tendrían un conocimiento mayor sobre la revista, sus cualidades y defectos, de manera que serían las respuestas más pensadas y reales sobre la incidencia de *Educación Química*, aunque, por otro lado, aquellos que fueran demasiado tradicionalistas, tendrían una postura negativa sobre la

inclusión de nuevos mecanismos de apoyo didáctico en su labor docente como son las revistas en educación en ciencias.

Como se esperaba, la respuesta general de los profesores de edades mayores a 50 años fue mayor que la correspondiente a cualquier otro rango de edad. Las razones por las que existe mayor respuesta por parte de los profesores de esa edad se debe a que la proporción de profesores en ese rango de edades es un poco mayor dentro del cuerpo docente, así como su capacidad de haber asimilado la revista como parte integrante de la preparación de su clase sea aplicada con mayor asiduidad. Por el otro lado, cabe destacar que no hubo respuestas correspondientes a profesores menos de 31 años, lo que da idea que las generaciones nuevas de profesores todavía no han logrado integrar la revista como un elemento a considerar en la preparación de su clase.

Por otro lado, también hay que decir que los profesores de mayor edad, y por tanto los que han reflexionado más sobre su actuación docente, también han determinado mejor la utilidad de la revista, por lo tanto, son más críticos con respecto a los de menor edad, aunque en la mayoría de las ocasiones, más acorde con la revista que cualquier otro grupo de profesores. La **tabla 32**, nos da una idea cercana de la visión de cada grupo, en la que se nota, en lo general, que los profesores mayores de 50 años están más satisfechos con la revista, aunque no encuentran una filosofía educativa adecuada a las condiciones del país. Los profesores entre 31 y 40 años normalmente responden de acuerdo a la media general, aunque son los más insatisfechos con *Educación Química*, su actualidad y su utilidad en la reflexión sobre la actividad docente.

	Entre 31 y 40 años	Entre 41 y 50 años	Más de 50 años	Total
Total	13	34	44	91
Porcentaje	14.2%	37.4%	48.4%	

Tabla 7. Distribución de encuestados por edad

Cuando consideramos el grado académico (**Tabla 8 y gráfica 5**), decididamente queríamos reconocer la capacidad por parte de los profesores de integrar las revistas a su actividad docente, estaba relacionada directamente con su grado académico, pues bien, la visión global de la realidad y en especial, de la química, varía mucho dependiendo de su preparación. Nuestra expectativa en este parámetro, era que, de manera semejante al de

las edades, los profesores de mayor grado académico tendrían una mejor y mayor asimilación de las herramientas didácticas en su actividad como profesor, por lo que habría mayor respuesta de los doctores profesores, cuyas respuestas esperábamos fueran más críticas y reales sobre la utilidad de la revista. Además, es obvio que, por lo general, los postgraduados tienen clara la necesidad de la formación, al menos la técnica, y muy posiblemente la humana y pedagógica, si se es profesor. Por ello, no nos resultó llamativo al hecho de que hubo mayor respuesta de los profesores con grado de doctor, que los maestros y con grado de licenciatura. Sabemos de antemano que la proporción real de los docentes con grado de doctorado es menor que la de los encuestados, pero nuevamente, como sucede con la edad, se tiene mayor conocimiento sobre las diferentes herramientas que se pueden utilizar para la preparación y el desarrollo de la clase.

Los profesores con una formación permanente manifiestan "así una profesionalidad más extensa, con un compromiso mayor con aspectos más allá de su trabajo en el aula"⁹², que ya había sido estudiado por Barquín⁹³. Se ha determinado que la actuación profesional de los profesores sin una formación pedagógica constante pone de manifiesto "que los contenidos que se imparten proceden, salvo excepciones, exclusivamente del libro de texto, utilizándose una secuencia lógica de la materia"⁹⁴ y no conforme a las necesidades del alumno, del grupo, de la institución. Con esta visión, también podemos decir que las críticas más fuertes a la revista fueron las vertidas por los profesores con grado de doctorado (Tabla 33), ya que están conscientes de los defectos de la revista a lo largo del año, como tienen más claro los objetivos propios de su materia y la relacionan con la *Educación Química* con mayor frecuencia, además de tener esa resistencia a cambiar sus contenidos curriculares y metodología didáctica establecida. Por el contrario, con los profesores con licenciatura, la revista parece encontrar respuesta positiva en casi todos los cuestionamientos que se realizaron, quizá por la apertura para conocer y establecer nuevos mecanismos en la clase que imparten, así como un desconocimiento de la dimensión de cada una de sus acciones que lo hacen menos crítico a los artículos de la revista.

⁹² Martínez Aznar, M. M. et al, *Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la acción docente de los profesores de ciencias de educación secundaria*, p. 247

⁹³ Barquín, J., *La evolución del pensamiento pedagógico del profesor*, p. 254

⁹⁴ Martínez Aznar, M. M. et al, *Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la acción docente de los profesores de ciencias de educación secundaria*, p. 248

	Licenciatura	Maestría	Doctorado	Total
Total	28	26	37	91
Porcentaje	30.8%	28.6%	40.7%	

Tabla 8. Distribución de encuestados por grado académico.

Al realizar la encuesta, incluimos los años de experiencia laboral, porque el parámetro sobre ser novato o experto en la enseñanza por parte del profesorado parece incidir directamente sobre la posibilidad de alcanzar los objetivos planteados en el proceso de la enseñanza y aprendizaje. Ya Martínez Aznar propone la experiencia docente como un parámetro comparativo a seguir para determinar la incidencia de alguna herramienta didáctica ante los alumnos⁹⁵. Con base en el estudio ya mencionado, esperábamos una respuesta más asidua por parte de los profesores de mayor experiencia docente, cuyas respuestas serían más favorables a la revista en sus diversos aspectos, ya que esta experiencia docente está muy ligada a la edad y el grado académico.

En la **tabla 9** y la **gráfica 6**, encontramos la distribución por años de experiencia como profesor. Al igual que en la reflexión sobre la distribución por rango de edades y por grado académico, no nos resultó raro encontrar una mejor respuesta por parte de los profesores con experiencia. Ya se había visto en otros estudios que había que "resaltar que a ellos accedieron profesores seleccionados por su experiencia docente consolidada y por sus intereses manifiestos en la formación permanente y en la reforma educativa"⁹⁶. En estos casos, son miles las situaciones educativas que cada educador ha experimentado, lo suficiente para tener un enriquecedor bagaje que le permita perfilar su propio estilo, o por el contrario, que le haya llevado a ser un escéptico. A la experiencia, hay que añadir la reflexión: la sola antigüedad no es experiencia, pues se precisa una labor personal de análisis, de estudio, de diálogo entre profesionales que enriquezca la actuación personal. "La veteranía, experiencia, es un grado. Un profesor con cinco, diez años de experiencia está en mejores condiciones que al comienzo de su vida profesional"⁹⁷ y tiene más elementos para decidir sobre si utiliza una revista o no para la preparación de clase. Las tendencias que tienen las respuestas de la encuesta por la experiencia docente se presentan en la **tabla 34**, de la que podemos afirmar que hay diferencias considerables en

⁹⁵ Martínez Aznar, M. M. et al, *Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la acción docente de los profesores de ciencias de educación secundaria*, p. 243

⁹⁶ Martínez Aznar, M. M. et al, *Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la acción docente de los profesores de ciencias de educación secundaria*, p. 244

⁹⁷ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 16

su visión de la revista y su utilidad, ya que los profesores con mayor experiencia docente son más críticos que los menos expertos. El análisis de este fenómeno refleja un análisis más profundo en cada cuestionamiento por parte de los docentes de mayor experiencia, y por tanto, aunque son más críticos, están más satisfechos con la revista.

	Menos de 10 años	Entre 10 y 20 años	Más de 20 años	Total
Total	10	17	64	91
Porcentaje	11.0%	18.7%	70.3%	

Tabla 9. Distribución de encuestados por experiencia docente.

En la **tabla 10** y la **gráfica 7**, mostramos los resultados de la distribución de encuestados por el lugar de residencia actual. La visión que puede tener un docente en otro país, en otras condiciones de educación y con mayor o menor posibilidad de recursos didácticos, pueden afectar la enseñanza de la química. Como ya se puntualizó, la educación en las ciencias requiere tomar en cuenta las diversas situaciones sociales, políticas, culturales y económicas de cada país, por lo que se debe de considerar esa dispersión debida a la diferencia de condiciones de los profesores.

Como se ve, la mayor parte de ellos es de profesores que ejercen la docencia en ciencias en nuestro país, de la misma manera en que los suscriptores y lectores de la revista radican mayoritariamente en México. Sin embargo, no quisimos dejar de lado a aquellos lectores, una proporción más o menos adecuada, que viven en el extranjero, para abarcar una gama más uniforme con respecto a la población que la revista *Educación Química* considera como lectora suya. Por ello, recopilamos encuestas de Alemania, Argentina, Cuba, Chile, España, Colombia, Venezuela, Italia y Brasil, como se ve en la **tabla 11**. Como todos los encuestados extranjeros son suscriptores de la revista, esperábamos que la respuesta fuera más favorable que la totalidad de suscriptores y lectores de la revista que residen en México.

Como era de esperarse, las respuestas de los profesores extranjeros fueron mucho más proclives a evaluar la revista en forma satisfactoria, pues bien, todos son suscriptores de ella, y además, muchos de ellos colaboradores constantes de *Educación Química*, o bien, suscriptores veteranos de la revista. Por ello, casi no hay respuestas totalmente negativas e incluso, tienden a una visión muy positiva de la revista, como se ve en la **tabla**

36. Ello debe de llevar a realizar un análisis más profundo de la incidencia en el extranjero, quizá con una evaluación a lectores no autores o no pertenecientes al Consejo Editorial, o al menos, igualar estos parámetros con los encuestados de origen nacional.

	Extranjero	Nacional	Total
Total	20	71	91
Porcentaje	22.0%	78.0%	

Tabla 10. Distribución de encuestados por lugar de residencia

PAÍS	Total
Alemania	1
Argentina	4
Brasil	1
Chile	3
Colombia	1
Cuba	5
España	3
Italia	1
México	71
Venezuela	1
Total	91

Tabla 11. Distribución de encuestados por país

Con respecto al nivel en el que desempeñan su actividad docente, la mayoría de los encuestados da clases a universitarios, como se establece en la **tabla 12** y la **gráfica 8**. El 25% de las encuestas que se mandaron por medio del correo electrónico correspondían a profesores que ejercen su labor docente a nivel preuniversitario, sea a profesores de bachillerato o de secundaria. La respuesta esperada de los profesores de estos niveles era proporcional al número de encuestas enviadas y considerábamos que sus respuestas serían menos favorables con respecto a la revista que los que ejercen su labor docente a nivel universitario. Solamente siete profesores ejercen su labor docente en ambos niveles y la respuesta obtenida de profesores que sólo imparten materias de ciencias a nivel bachillerato fue pobre. Igual y este hecho se debe a que la encuesta se repartió por medios electrónicos, que no son frecuentes institucionalmente en la educación media superior en

México. La determinación correcta del nivel al que se puede aplicar alguna estrategia educativa, una evaluación novedosa, puede ser fundamental para lograr los objetivos. Pero no solamente se refiere al nivel educativo, sino a toda la preparación requerida para entender algún aspecto de la ciencia de acuerdo a la edad y condición de los estudiantes, que proviene de la reflexión de cada profesor sobre el público al que enfrenta diariamente.

Considerar el nivel en el que se imparten clases, es importante para la revista, pues un objetivo menor de ella es buscar la conexión entre los diferentes grados educativos. Por ello, no es raro encontrar desde el inicio de la revista *Educación Química* la visión de que "la educación química es una empresa multidisciplinaria que requiere la concertación entre las necesidades del sector químico de la producción y los servicios, con el universo de las instituciones de enseñanza media superior, superior y de postgrado del país"⁹⁸. Sin embargo, esta conexión se ha dificultado a pesar de que entre el profesorado del nivel preuniversitario existe la necesidad de recibir formación permanente en la educación de la química y la tecnología adecuada a las condiciones propias del adolescente.

Podemos reflexionar acerca de las razones por las que los profesores de nivel preuniversitario respondieron en menor grado a la encuesta. La primera impresión, y posiblemente una razón, es que los profesores que imparten ese nivel, tienen menos conciencia de la necesidad de la formación pedagógica permanente, y si bien, en ocasiones se tienen artículos sobre temas relacionados con el bachillerato, hacen falta muchos escritos dedicados a la educación de la química en ese nivel. Otra razón puede ser que muchos de los maestros de educación secundaria y media superior no cuentan con una dirección de correo electrónico proporcionada por su medio de trabajo, y como ese fue el medio predilecto para dirigir la encuesta pues se captaron a pocos de ellos. También es cierto que los profesores del bachillerato y la secundaria, escriben con menor frecuencia acerca de sus experiencias pedagógicas, por muy novedosas y exitosas que sean, pues habitualmente, tienen un horario de clases frente a grupo más apretado y actividades extra-clases con mayor frecuencia que los del ámbito universitario. También es cierto que la revista ha carecido, por períodos cortos, de artículos dedicados exclusivamente a los profesores del nivel bachillerato y aún menos, a los del nivel básico. Aún así, no podemos decir que se ha eliminado este aspecto, pues existen las secciones *Quimibachilleres* y *Ciencia para niños y jóvenes*.

⁹⁸ Garritz, A., Editorial, 2

Es difícil establecer una tendencia específica en cada sector, pues bien, la mayoría de ellos dan clase a nivel universitario, y por tanto, la tendencia general es la correspondiente a los profesores que imparten clase en este grado. Por otro lado, son insuficientes los datos sobre la opinión de los profesores que abarcan las otras dos secciones –los que dan clase en nivel preuniversitario y en ambos niveles, universitario y preuniversitario-, por lo que se requiere reiniciar el estudio de este fenómeno, tanto para conocer mejor la visión de ellos con respecto a la revista, como para entender esa escasa respuesta ante los cuestionamientos y poner remedio a los obstáculos que impiden incidir en la educación de la química en los niveles de secundaria y bachillerato. A pesar de ello, casi siempre los profesores que dan clase exclusivamente en el nivel universitario tienen una visión de la revista menos positiva que los profesores que dan clase en el nivel bachillerato, como se puede establecer en la **tabla 36**.

	Preuniversitario	Universitario	Ambos	Total
Total	6	78	7	91
Porcentaje	6.6%	85.7%	7.7%	

Tabla 12. Distribución de encuestados por nivel al que imparten clases

Ya en términos de su vinculación con la revista *Educación Química*, en la **tabla 13** y la **gráfica 9** encontramos el tipo de público al que se encuestó. Llamamos suscriptor, a todo aquel profesor que recibe directamente la revista *Educación Química*, ya sea porque pertenece al consejo editorial o bien, porque tiene una suscripción actualizada a la misma y llamamos lector a aquel profesor que, sin tener una suscripción actual, lee la revista porque la institución en la que realiza su labor docente recibe *Educación Química*. El número de encuestas enviadas a suscriptores fue semejante al enviado a los lectores; sin embargo, no creíamos que la respuesta fuera en esa proporción, sino una mayoría de los que respondieran, serían suscriptores de la revista, y que, como tales, tendrían mas conocimiento sobre la revista, sus características y tendrían una mayor asimilación de esta herramienta dentro de su actividad docente.

Sin lugar a dudas, la respuesta obtenida por parte de los suscriptores fue siempre más favorable que los que son lectores, tal como se muestra en la **tabla 37**. Los resultados de la encuesta fueron los esperados, pues bien, como es natural, nuestro principal público es suscriptor de la revista, con los que normalmente existe una comunicación y cierta retroalimentación, ya sea a través de estos instrumentos de

evaluación de la revista, o mediante las secciones propias de la revista dedicadas a recibir los comentarios y sugerencias, así como las aclaraciones de los lectores. La sección de *Doble vía* tiene esa finalidad, sin embargo, de los lectores no suscriptores raramente se tienen comentarios y sugerencias.

	Lector	Suscriptor	Total
Total	27	64	91
Porcentaje	29.7%	70.3%	

Tabla 13. Porcentaje de encuestados lectores y suscriptores.

El análisis que se realiza a continuación se refiere a la encuesta en sus cuestionamientos propios. Su posterior razonamiento y reflexión se hace pregunta a pregunta, aunque la visión general, se puede revisar en la cuestión 14. Se resumen las respuestas de la encuesta de acuerdo al número de profesores en la tabla 14, y en términos de porcentaje en la tabla 15.

	Sí, muy frecuentemente	Sí, a menudo	En pocas ocasiones	No, absolutamente	Sin contestar	Total
Pregunta 1	30	30	23	8	0	91
Pregunta 2	25	32	28	5	1	91
Pregunta 3	26	25	33	7	0	91
Pregunta 4	17	29	32	13	0	91
Pregunta 5	32	40	13	3	3	91
Pregunta 6	43	41	7	0	0	91
Pregunta 7	64	22	3	1	1	91
Pregunta 8	56	28	4	1	2	91
Pregunta 9	17	40	25	7	2	91
Pregunta 10	49	35	6	0	1	91
Pregunta 11	18	27	32	13	1	91
Pregunta 12	37	34	12	6	2	91
Pregunta 13	36	34	16	4	1	91
Pregunta 14	55	29	5	2	0	91

Tabla 14. Resumen de las respuestas obtenidas en la encuestas

	Sí, muy frecuentemente	Sí, a menudo	En pocas ocasiones	No, absolutamente	Sin contestar	Total
Pregunta 1	33.0%	33.0%	25.3%	8.8%	0.0%	100%
Pregunta 2	27.5%	35.2%	30.8%	5.5%	1.1%	100%
Pregunta 3	28.6%	27.5%	36.3%	7.7%	0.0%	100%
Pregunta 4	18.7%	31.9%	35.2%	14.3%	0.0%	100%
Pregunta 5	35.2%	44.0%	14.3%	3.3%	3.3%	100%
Pregunta 6	47.3%	45.1%	7.7%	0.0%	0.0%	100%
Pregunta 7	70.3%	24.2%	3.3%	1.1%	1.1%	100%
Pregunta 8	61.5%	30.8%	4.4%	1.1%	2.2%	100%
Pregunta 9	18.7%	44.0%	27.5%	7.7%	2.2%	100%
Pregunta 10	53.8%	38.5%	6.6%	0.0%	1.1%	100%
Pregunta 11	19.8%	29.7%	35.2%	14.3%	1.1%	100%
Pregunta 12	40.7%	37.4%	13.2%	6.6%	2.2%	100%
Pregunta 13	39.6%	37.4%	17.6%	4.4%	1.1%	100%
Pregunta 14	60.4%	31.9%	5.5%	2.2%	0.0%	100%

Tabla 15. Distribución de respuestas por pregunta

Los promedios de las preguntas, considerando los valores numéricos propuestos en la encuesta, es decir, 1 para la respuesta "sí, muy frecuentemente", 2 para "sí, a menudo", 3 para la respuesta "En pocas ocasiones" y 4 para el "no, absolutamente", se muestran en la **tabla 16**, aunque se debe de estar consciente de que la validez de estos valores no está justificada, pues bien, los rangos de posibilidad para contestar de una manera o de otra, son amplios y diversos, además de que no permiten los términos medios para cualquiera de las respuestas posibles. Por ello, se deben de tomar con cierta precaución, aunque dan una buena idea sobre qué preguntas han tenido una evaluación más cercana a lo esperado por la revista y poner más atención a aquellas que, por su alto promedio, se puede intuir que tiene aspectos a mejorar en la revista.

Pregunta	Promedio
1	2.10
2	2.14
3	2.23
4	2.45
5	1.85
6	1.60
7	1.34
8	1.44
9	2.25
10	1.51
11	2.44
12	1.85
13	1.87
14	1.49

Tabla 16. Promedio de la encuesta por pregunta

Cuestión 1: ¿Utiliza las revistas sobre educación en ciencias para la preparación de sus clases?

La pregunta 1 intenta conocer las condiciones reales de la utilización de las revistas sobre educación en ciencias para la preparación de sus clases. Como ya se afirmó, un papel determinante en el éxito académico radica en la variedad de herramientas que ocupa el docente para hacer una clase dinámica. La planificación de cada sesión ante los alumnos requiere, casi siempre, de todos los posibles mecanismos didácticos que maneja el docente. Ya en los capítulos anteriores se ha descrito la importancia que tienen, tanto la adquisición de esos métodos pedagógicos diversos como su aplicación en el salón de clases. Tanto *Enseñanza de las Ciencias* como *Educación Química*, buscan brindar nuevas visiones, ideas a los profesionales de la enseñanza en ciencias para un mejor aprovechamiento escolar. Al plantear esta pregunta dentro de la encuesta creíamos que la mayoría de los suscriptores y la mitad de los lectores que se encuestaran tendrían asimilada las revistas en educación en ciencias como una herramienta didáctica frecuente,

por lo que esperábamos que cerca del 90% de los encuestados respondieran favorablemente. Sin embargo, la encuesta nos muestra que el 32% de los profesores no ocupan este tipo de revistas para encontrar métodos novedosos en la clase cuando la preparan.

Como se ha visto, existe una considerable proporción de profesores que han manifestado que la elaboración de sus clases solamente se basa en la repetición de lo establecido en el libro de texto y los programas de estudios de forma lineal y la explicación verbal, en lugar de ocupar unidades de trabajo didáctico elaborado con anticipación y adecuados a las condiciones de los estudiantes.

Entender la importancia de la preparación de clases para un buen desarrollo docente es un presupuesto de los profesores en ciencias, sin embargo, no parece que dentro de la diversidad de metodologías para esa preparación entre la utilización de las revistas en enseñanza en ciencias.

La revisión de este cuestionamiento en los diferentes tópicos establecidos, se puede encontrar solamente las mismas tendencias ya establecidas que no llaman más la atención: no hay diferencia considerable por las diferencias del sexo, existe una visión más crítica por parte de los profesores de doctorado, de mayor edad y más experiencia docente y una opinión favorable por parte de los suscriptores sobre los lectores y los extranjeros sobre los nacionales.

Cuestión 2: ¿Las revistas de enseñanza de las ciencias le han ayudado a encontrar ideas previas de los alumnos sobre temas específicos?

La segunda pregunta, que versa sobre la utilidad encontrada en el desarrollo de artículos que traten las ideas previas de los alumnos en las revistas de enseñanza en ciencias, nos pareció importante porque comprender al alumno en su dimensión real, puede provocar un acercamiento del profesor a nuevos métodos de enseñanza. La búsqueda de los conocimientos erróneos que tienen habitualmente los alumnos permite desarrollar estrategias más efectivas en el aprendizaje de los alumnos. Por ello, las tendencias pedagógicas recomiendan el estudio de esas ideas previas en los temas específicos que se impartirán en un curso para asumir el papel del alumno. Si bien es cierto que el conocimiento sobre la importancia de las ideas previas en los alumnos no está

muy extendido, teníamos la expectativa de que cerca del 80% de los encuestados buscaran y encontraran esas concepciones erróneas en los temas tratados dentro de las revistas en educación en ciencias, y la revista *Educación Química* en específico.

Por esta razón, nos llama la atención que todavía la reflexión sobre esas ideas no termine de concretarse realmente en los profesionales, pues el 37% no busca encontrarlos e incluso, por los comentarios vertidos en las encuestas, muchos profesores no comprenden todavía el concepto de idea previa a profundidad, ni su aplicación en la educación de las ciencias, a pesar de que "una de las líneas de investigación en la didáctica de las ciencias en las que más se ha trabajado en las dos últimas décadas es la del estudio de las concepciones alternativas"⁹⁹. Conocer estas ideas previas es útil, pero más aún si se estudia a fondo la causa de estas concepciones y cómo modificarlas, por lo que contribuir a reestructurar y desarrollar concepciones correctas tiene que ser uno de los objetivos más importantes en la educación actual.

Pero no basta con pensar en las ideas previas aisladas, pues bien, estas concepciones erróneas pertenecen a un conjunto de ideas que pueden manifestarse en teorías científicas o modelos de la vida común equivocados. Aún en las etapas iniciales de educación en ciencias, se debe recurrir al conocimiento de esas ideas previas y, sobre todo, a la forma de abordar y corregir estas ideas, sea atacando las causas que la generan o construyendo nuevos argumentos adecuados a la edad y los conocimientos previos de los alumnos. Estos modelos del sentido común se construyen a partir de la experiencia cotidiana en el mundo natural y las interacciones sociales. Sin embargo, "existe un alto número de artículos de actitudes y estudios sobre ideas previas con cierta pobreza"¹⁰⁰, pues bien, aunque es útil conocer estas concepciones erróneas, también es cierto que atacar estos errores no es sencillo y existen pocas estrategias probadas que garanticen cambiar estas ideas por las correctas, o las más cercanas a la realidad. Este problema en el que se describen únicamente estas ideas erróneas sobre la química, requieren un profundo análisis y discusión para poder aplicar la teoría sobre la práctica de la docencia.

Ahora bien, ¿el resultado es el esperado?, parece que sí, pues la visión constructivista y los mecanismos para conocer las ideas previas de los alumnos no han sido difundidos tanto entre los profesores como entre los investigadores educativos, que no

⁹⁹ Valdés et al, *Transformaciones en la educación a comienzos del siglo XXI*, p. 105

¹⁰⁰ Duschl, *Editorial policy statement and introduction*, p. 206

extraña lo obtenido de la encuesta. Hablar de las tendencias por t3pico parece redundante, pues manifiesta la tendencia establecida con anterioridad, salvo en el caso de la edad del profesor. Es cierto que los profesores de edades mayores a 50 a1os han encontrado m1s 3til la revista para determinar las ideas previas, que lo esperado de acuerdo al grado acad3mico y a1os de experiencia.

Cuesti3n 3: 3En su materia, incluye la lectura de artculos de revistas de ense1anza de las ciencias?

Al incluir este planteamiento dentro de la encuesta, consider1bamos que los artculos de las revistas como *Educaci3n Qu3mica* formaban parte del material que ocupaba el profesor dentro de su materia en cualquier 1mbito dentro de su actividad docente. La respuesta esperada era que el 95% de los profesores incluyera las revistas en educaci3n en ciencias como parte de sus recursos did1cticos habituales, ya que creemos que son herramientas muy 3tiles en la elaboraci3n de material did1ctico, en la preparaci3n de clases, en la actualizaci3n profesional docente entre muchas otras.

A3n m1s preocupante fue encontrar que en la pregunta 3, el 44% de los encuestados no incluye la lectura de artculos de revistas de ense1anza de las ciencias en su materia. Quiz1 la formulaci3n de la pregunta era imprecisa –algunos profesores nos lo han hecho ver as3–, porque la inclusi3n de estos artculos puede ser en cualquier momento del proceso de la ense1anza de la ciencia, desde la preparaci3n de clase, la elaboraci3n de material did1ctico novedoso, la impartici3n de clases, los medios para las sesiones, las propuestas de laboratorio, la formaci3n curricular y la forma de evaluar, entre muchas.

Comparto la reflexi3n que hace Jos3 Manuel Ma1u1n en el que afirma que “un profesor que no lee una revista did1ctica y un libro de su especialidad al mes, posiblemente no est3 aprovechando el ingente esfuerzo desarrollado en muchos centros de su pa3s o de otros”¹⁰¹, por lo que no utilizar estas publicaciones parece contradictorio ante las perspectivas y retos de la educaci3n en qu3mica que se tienen en este tiempo.

Habr1 que aclarar solamente que hubo una respuesta m1s positiva por parte de los docentes del sexo femenino que del masculino, y una tendencia muy semejante de los

¹⁰¹ Ma1u1n No1in, J. M., *Profesores del siglo XXI.*, p. 129

profesores sin importar el grado académico. Esto último habrá que explicarlo con la información ya vertida acerca de la incorporación de los profesores de doctorado de una visión mucho más amplia con respecto a la formación propia sobre los métodos pedagógicos posibles para una mejor enseñanza de las ciencias.

Cuestión 4: ¿La revista *Educación Química* le ha ayudado a mejorar los contenidos curriculares de las materias que imparte?

A partir de la cuarta pregunta, las respuestas inciden directamente sobre la calidad y los objetivos particulares de la revista *Educación Química*. El cuestionamiento sobre la mejora de los contenidos curriculares fue planteado porque se reciben muchas propuestas de artículos sobre cómo mejorar los currícula en química, siendo un tema de interés continuo dentro de los profesionales de la educación en ciencias. Por ello, creíamos que cerca del 85% de los encuestados encontrarían una propuesta adecuada sobre cómo tener un mejor contenido curricular en química.

Ante esta perspectiva las respuestas de la pregunta 4, en la que cuestionamos sobre la mejora en los contenidos curriculares, resultaron especialmente sorprendentes, incluso, revisando el promedio numérico de las respuestas es el más alto, es decir, tiende a un rendimiento menos efectivo de la revista. De acuerdo a la encuesta, casi el 50% de los encuestados no han encontrado en la revista *Educación Química*, artículos para mejorar los contenidos curriculares de las materias que imparte.

Los contenidos curriculares han sido motivo de discusión en muchas ocasiones, en especial, en la química. José Antonio Chamizo resume las conclusiones de la Conferencia Internacional en Educación Química afirmando que "todo currículum químico escolar actual tiene que tener una estructura dominante basada en la teoría corpuscular, la cuál es rígidamente combinada con una estructura filosófica, el positivismo educativo y una estructura pedagógica, la preparación del futuro químico profesional"¹⁰². Ante esta perspectiva, esa rigidez existente entre las temáticas, la postura filosófica y la pedagogía puede ser la causa de la incapacidad de adaptar nuevas propuestas educativas, sin olvidar que para llamar a una materia por su nombre, debe tener un cuerpo curricular determinado, sin el cuál, la asignatura llevaría otra denominación.

¹⁰² Chamizo, J. A. *El currículum oculto en la enseñanza de la química*, p. 195

El análisis más detallado de estos datos y la lectura de los comentarios dan idea que la no mejora en los contenidos curriculares también se deben a dos factores, uno, que hay áreas de la química que se imparten en las universidades que no se han incluido, al menos en la visión de los profesores encuestados. Las diferentes áreas del conocimiento químico a los que no han aportado artículos con la frecuencia pedida por los profesores son la enseñanza del área de ingeniería práctica, la bioquímica avanzada, la farmacia y el área industrial de la química, entre las que se mencionan en las encuestas. Existen otras, como la mecatrónica, los estudios étnicos o sociales acerca de la enseñanza de la química y muchas otras áreas que no se han abordado con la frecuencia querida. El segundo factor que encontramos para entender este hecho es la experiencia docente de los encuestados, pues, aunque intentan encontrar mejores métodos en la enseñanza de la química, no se encuentran totalmente dispuestos a cambiar los contenidos curriculares propios de la materia.

El desarrollo curricular, aunque deba ser asesorado y orientado por el proyecto educativo global de toda la institución educativa, tiene cierto margen que depende del profesor. Este margen requiere un esfuerzo del docente por hacer un plan coherente que responda a los objetivos propios de la materia y a los objetivos de la institución. La sección *Currículo* busca analizar esos contenidos curriculares en los planes de estudio de las instituciones educativas, formando un criterio para formarlo, así como para llevar a cabo una educación adecuada a cada grupo, "pero estamos conscientes de que ese currículum cambiará en la medida en que los que lo imparten acepten cambiar, lo cuál no sólo significa los temas a tratar sino también, y esto es de fundamental importancia, la manera de evaluarlos"¹⁰³

No hay una diferencia considerable en las respuestas de la cuestión 4 con respecto a las características personales de lo que se ha manifestado anteriormente, excepto la tendencia, de nuevo, mucho más positiva por parte del profesorado del sexo femenino, así como la tendencia de evaluar la revista con tintes positivos por parte de los docentes mayores de 50 años.

¹⁰³ Chamizo, J. A., *El currículum oculto en la enseñanza de la química*, P. 198

Cuestión 5: ¿Encuentra en *Educación Química*, una filosofía de la ciencia adecuada a las condiciones actuales de la educación en su país?

La pregunta 5, la que trata sobre la filosofía educativa de acuerdo a las condiciones educativas del lugar de residencia de los lectores, tiene dos aspectos diferenciables claramente: encontrar la adecuada filosofía de la ciencia dentro del marco teórico de los artículos de la revista *Educación Química* y su adecuación a las condiciones de la educación del país de residencia del lector. Conjuntar ambos aspectos parecía complicado, por lo que nuestra expectativa sobre la respuesta de este cuestionamiento era que, cerca del 80% de los encuestados, responderían favorablemente.

Esta pregunta causó polémica entre los diferentes encuestados. Hubo muchos profesores que no visualizan la posibilidad de una línea editorial ni una filosofía educativa en los artículos, aunque la mayoría reconoce que la revista busca romper la educación tradicional de la enseñanza de la química. La revista, a pesar de la diversidad de tendencias educativas, manifiesta una congruencia entre la filosofía educativa propuesta y el contenido de los artículos.

Encontrar una filosofía educativa dentro de un artículo no es tarea fácil, por lo que es razonable encontrar que exista esta polémica. No solamente eso, sino que tampoco es seguro que los autores de los artículos tengan clara esa filosofía educativa con la que escriben sus experiencias o sus propuestas metodológicas, tanto así que Incluso, Moreira, en el análisis que realiza sobre los artículos que se publican en *Enseñanza de las ciencias* "el 67% de los trabajos de investigación no tiene ninguna base teórica... o principio que claramente guíen la investigación, que tengan implicaciones en la formulación de las cuestiones de investigación, en la metodología empleada, en las transformaciones hechas en los datos, en la interpretación de resultados"¹⁰⁴.

La segunda cuestión en la que hubo divergencia de opiniones es determinar si los encuestados conocían las condiciones de la educación en el país y la conveniencia de los artículos con respecto a esas circunstancias particulares. Hay una corriente pedagógica que busca reducir el trabajo de tal forma que el ideal sea asimilar sin esfuerzo, pero potenciar la motivación, dar motivos para estudiar día a día, no es la supresión de todo esfuerzo acompañado al trabajo propio del estudiante. El conocer las situaciones

¹⁰⁴ Moreira, M. A., *Diez años de la revista "Enseñanza de las ciencias": de una ilusión a la realidad*, p. 152

particulares de la educación en el país de origen, así como determinar las condiciones particulares de la ciudad, colegio, grupo y alumno, puede manifestar un trabajo arduo que dificulta la enseñanza de la ciencia.

La encuesta muestra que, a pesar de los comentarios mostrando inconformidad con esta pregunta, la evaluación de la revista es positiva, salvo para los profesores del nivel preuniversitario y los profesores con mayor edad y experiencia docente.

Cuestión 6 y 7: ¿Le parece adecuado el grado de dificultad de los contenidos en los artículos de la revista?, ¿Por lo general, es comprensible el lenguaje utilizado en los artículos de la revista?

Las preguntas 6 y 7 están relacionadas, pues el adecuado grado de dificultad de los contenidos y la comprensibilidad del lenguaje ocupado van determinados casi directamente por la primera cuestión. Para estos dos tópicos encontramos consenso por parte de los encuestados, tal como se esperaba, ya que creemos que el lenguaje y el grado de dificultad es adecuado a los objetivos que se persiguen con la revista

Todo tipo de actividad que los seres humanos realicen, tiene peculiaridades que la distinguen. La ciencia, y en especial la química, tienen un lenguaje propio. De la misma manera, la pedagogía tiene su forma particular de comunicarse. La combinación educación y ciencia requiere tener los conocimientos del lenguaje de las dos áreas, y de ciertos términos pertenecientes únicamente a enseñanza de las ciencias. Ya lo admite Duschl al informar que "una tendencia positiva en la investigación científica es el análisis del lenguaje y el discurso frente al grupo como una variable dependiente más del proceso educativo"¹⁰⁵, y ese cuidado se refleja en las comunicaciones en ciencias, de la que *Educación Química* no es la excepción.

El lenguaje de la ciencia hasta estos tiempos tiene un lenguaje escrito y hablado especial, con una gramática, una selección de palabras, el uso de palabras provenientes de idiomas diversos, el uso de argumentos y comparaciones metafóricas, el abuso de la voz pasiva en su expresión y todas esas singularidades que forman las normas estilísticas de la ciencia de las que habla Lemke¹⁰⁶, pero la tendencia actual en la enseñanza de las

¹⁰⁵ Duschl, *Editorial policy statement and introduction*, p. 207

¹⁰⁶ Lemke, J. L., *Aprender a hablar ciencia*, p.144

ciencias, en especial de la química, requiere que se utilice un lenguaje lo más explícito y universal posible, aunque evitando las frases coloquiales, los términos metafóricos, la personificación y las palabras que conduzcan a la confusión y usando los términos técnicos más cercanos a la realidad que puedan entender los alumnos a los que se dirigen, dejando a un lado los términos ficticios, los adjetivos analógicos. La revista ha intentado conjuntar el estudio de ese lenguaje con la utilización práctica del mismo, aunque no de manera muy frecuente, en la sección *Lenguaje y comunicación*.

Una de la fortaleza de la revista es que los lectores creen que los artículos están al nivel adecuado de las clases que imparten, pues entre el 92 y 95% de los encuestados respondieron afirmativamente a las cuestiones planteadas.

Por ello, no fue extraño encontrar que la pregunta 7 obtuvo el promedio numérico más bajo de toda la encuesta, que se puede entender en términos de dos factores ya mencionados: primero, el grado académico mayoritario de los encuestados, pues el grado doctoral asegura la comprensión del lenguaje de la revista *Educación Química* y casi cualquier artículo referente al área en la que se desarrolla, incluyendo la educación en ciencias; en segundo término, el cuidado que tiene la revista, a través de los árbitros, de utilizar los términos adecuados en cada uno de los artículos que pasan la revisión. A pesar de ello, el hecho de considerar a los profesionales de la educación con capacidad de entender un lenguaje propio que corresponde a la didáctica y la pedagogía, no necesariamente se traduce en un nivel adecuado en los contenidos curriculares, que ya se trató en la pregunta 4, posiblemente porque no se ha alcanzado el nivel mínimo para alcanzar un rendimiento académico suficiente. Considerar que la visión educativa de las ciencias, en especial de la química, se encuentra cercana a lo que es verdaderamente ciencia, hace que se logren adaptar y transmitir un número elevado de conceptos y modelos propios y originales de la ciencia para que logre formar representaciones científicas a nivel escolar.

Los profesores encuestados manifestaron en estas dos preguntas cierta homogeneidad, aunque se reflejan las situaciones ya analizadas con anterioridad. Los profesores del bachillerato respondieron con menor agrado sobre el grado de dificultad de los artículos y el lenguaje utilizado, y quizá por ello, disminuya su utilidad en la preparación de clase de estos educadores. También hubo algunos comentarios criticando el lenguaje por parte de profesores con grado de maestría y aquellos que tienen mayor experiencia docente.

Cuestión 8: ¿El formato de las gráficas, fotos, tablas e ilustraciones es adecuado?

Las normas editoriales de casi todas las revistas en enseñanza de las ciencias, tienen un lineamiento específico que se refiere al formato de todo aquello que no representa un texto. Existen desde formatos rígidos, con medidas y colores definidos hasta una flexibilidad para su publicación. *Educación Química* no es la excepción, y aclara en la guía de los autores que “los artículos se acompañarán de todas las gráficas e ilustraciones que requiera su publicación, en forma de originales listos para su inserción en la revista. El autor deberá cuidar que el tamaño de las letras en los originales sea lo suficientemente grande para que no se vuelvan ilegibles después de su reducción. En caso de necesitar material de otras fuentes ya editadas, el permiso correspondiente correrá a cargo del autor”¹⁰⁷.

Considerando estos lineamientos, los autores tienen claro la política editorial, sin embargo, ello no asegura la comprensión de las tablas, gráficas e ilustraciones. Sin duda, la edición en blanco y negro de la revista puede disminuir la calidad de estas ilustraciones y gráficas. Por ello, creíamos que el 10% de los encuestados no estarían de acuerdo con el formato de aquellos elementos de los artículos que no corresponden al texto de los mismos. La respuesta fue que ese aspecto en la edición de las gráficas, fotos, tablas e ilustraciones no ha afectado la comprensión y utilidad de los artículos, como lo muestra las respuestas de la encuesta.

También con respecto al formato de las gráficas, fotos, tablas e ilustraciones la revista, según los lectores, es agradable y adecuada. A pesar de que el 61% acepta el formato por completo y solamente el 5% lo desaprueba, hubo comentarios de los docentes acerca de propuestas de mejora en este formato, haciendo más atractivo al lector su presentación, incluso, hubo profesores que afirmaron que es el único punto débil en la revista. Este hecho tampoco es exclusivo de *Educación Química*, pues ya *Journal of Research in Science Teaching* se refiere a que el principal problema al que se enfrentan los autores de su revista, es la pobreza en el diseño de los artículos que provoca que un artículo sea rechazado, incluso, de un peso mayor que el mismo contenido del artículo¹⁰⁸.

¹⁰⁷ Guía de autores, p. 2

¹⁰⁸ Smith, *What's wrong with this manuscript?*, p. 210

Sin embargo, el promedio general numérico es el segundo más bajo, y por tanto con una evaluación favorable de la revista. No hay una tendencia especial con respecto a los tópicos seleccionados, aunque llama la atención que los profesores del sexo femenino fueron las que opinaron desfavorablemente acerca de la presentación y diseño de la revista.

Cuestión 9: ¿Ha encontrado utilidad alguna a los artículos sobre el laboratorio?

En la pregunta 9, al cuestionar la incidencia de la revista en el trabajo pedagógico experimental, pensamos que la revista tendría gran aceptación en este rubro, pues ha dedicado espacios editoriales sobre propuestas del trabajo experimental de forma continua. La respuesta al cuestionamiento nos dio luces que pueden encaminar a nuevos rumbos de la revista. Se sabe que el aprendizaje de la química se produce vía dos caminos entrelazados: la enseñanza teórica de la química y el reflejo en el trabajo experimental. La segunda vía se realiza habitualmente mediante procesos inductivos, a comparación de la parte teórica que se logra por vía deductiva. Ese carácter inductivo del trabajo en el laboratorio implica que la metodología que se aplique en la enseñanza de la química, sea radicalmente diferente, pues el aprendizaje debe provenir de la reflexión de una multitud de factores y circunstancias sobre un hecho determinado que percibe del entorno y no de premisas anticipadas y argumentos lógicos derivados de esas premisas. La revista *Educación Química* ha querido, desde el inicio, abarcar esta área de la enseñanza en particular. La peculiaridad ya mencionada tiene una ventaja sin igual: hay conceptos y habilidades que sería muy difícil enseñarlas si no es a través de la práctica en el laboratorio, por lo que la determinación de estos conceptos, habilidades y actitudes que se deben de fomentar y educar por el trabajo experimental, es un trabajo no sencillo de realizar, en constante cambio y adaptable a las circunstancias de cada alumno, grupo o institución.

Sin embargo, se han establecido algunos lineamientos de la enseñanza de la química a través de ese trabajo en el laboratorio¹⁰⁹:

- Que el estudiante descubra por sí mismo el objeto preciso del conocimiento, a través de la resolución de un problema propuesto.

¹⁰⁹ Llano, Mercedes et al, *¿Se aprende en el laboratorio?*, p. 28

- Que se garantice que los fenómenos se muestren al estudiante en forma natural, mediante el adecuado control de las variables involucradas.
- Que el estudiante relacione en sus justos términos la realidad concreta con su representación en términos de leyes o modelos.
- La selección de los conceptos a ser tratados en forma experimental debe jerarquizarse en función de su importancia y su valor formativo.

Pues bien, aunque se han hecho esfuerzos por incluir muchos artículos sobre el desarrollo experimental para los profesores en muy distintas áreas de la química y en diferentes niveles educativos, solamente el 18% de los profesores encuestados encuentran útiles estos artículos y más del 35% piensan que no tienen incidencia en su actuación laboral. Se ha de considerar que una porción de este 35% contrario al trabajo de la revista en este aspecto, no imparten materias que incluyan trabajo práctico en el laboratorio, aunque muchos de ellos, encuentran loable el esfuerzo de la revista por llevar nuevas propuestas de trabajo práctico. No por ello, se debe de dejar el punto sin la reflexión por parte de la revista, pues habrá que revisar con profundidad qué parte de esos lineamientos ya mencionados no se está cubriendo de manera adecuada y eficiente, o bien, si alguno de ellos se ha omitido. La realidad es que los profesores en química no han encontrado esos mecanismos de acercamiento del trabajo experimental a los alumnos de cualquier nivel y quizá los investigadores en educación en ciencias no han encontrado una luz que los acerque a un mejor proceso enseñanza-aprendizaje de conceptos derivados de la práctica.

En especial, llama la atención que los profesores a nivel universitario no encuentren propuestas adecuadas para su labor docente, pues se dedican secciones específicas como *Para saber, experimentar y simular y cómo se experimenta*, además de que abundan los artículos que refieren a otros aspectos de la vida educativa, pero que se basa o incluyen una parte dedicada al trabajo experimental.

Sin embargo, habrá que analizar qué se puede hacer para mejorar esa desconexión entre los artículos de la revista y el trabajo práctico real de los profesores a todos los niveles y en todas las condiciones posibles. Una respuesta posible a esta incógnita es que la revista ha incluido una muy baja proporción de artículos sobre enseñanza experimental, cuestión que debe remediarse en el futuro.

Cuestión 10: ¿Encuentra en la revista un afán real por fomentar la investigación educativa?

Sin duda, un objetivo de *Educación Química* es fomentar la investigación educativa entre los profesionales de la química, por lo que se creó y se ha enriquecido constantemente la sección de *Investigación educativa*, de la que se publican artículos con una regularidad sorprendente. Por ello, se tenía la expectativa de que se hallara este afán por fomentar la investigación educativa casi al 100%, pues confirma la importancia de que la revista logre este objetivo. Este cuestionamiento se llevó a cabo en la pregunta 10, encontrando una respuesta favorable por parte del profesorado, teniendo un promedio relativamente bajo, así como un porcentaje muy pequeño de profesores que no encuentren claramente el objetivo de buscar una investigación educativa importante en la revista.

Ya en los retos de la educación en ciencias y la calidad de las revistas en enseñanza de las ciencias, se ha puesto los parámetros sobre la investigación educativa. Difícil labor es establecer la línea de separación entre los artículos dedicados a la investigación y los resultados de los mismos. Sin embargo, Sanmartí y Azcárate declara que un artículo de investigación educativa "es un tipo de análisis y de organización sistemática y reflexionada de las experiencias humanas, de su descripción y estructuración, de su explicación teórica y predicciones viables"¹¹⁰.

La enseñanza de las ciencias ha pasado de ser algo dirigido sólo a unos cuantos, a masificarse, brindarle educación científica a toda la sociedad, aunque "hay un abismo entre la alta investigación pedagógica –con un lenguaje propio y utilidad aparente– y la vida diaria en nuestras aulas"¹¹¹. Para evitar esta distancia, se ha promovido la necesidad de investigar mucho más profundamente y en una diversidad de áreas de las que forma parte la educación. Sin embargo, la investigación actual es simplemente descriptiva, olvidando que estos estudios deben ser útiles en la realidad, aplicables en un salón de clases o en la formación de los profesionales. Por ello, la revista parece que ha ido acercando esa investigación en educación con los docentes de habla hispana, como lo muestran los resultados de la encuesta. También hay que afirmar que existe una semejanza en la

¹¹⁰ Sanmartí, N. y Azcárate, C., *Reflexiones en torno a la línea editorial de la revista Enseñanza de las ciencias*, p. 5

¹¹¹ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 57

opinión de todos los profesores sobre su visión sobre la investigación educativa que propicia *Educación Química*.

Cuestión 11: ¿Ha encontrado en la revista alguna propuesta de evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes de los alumnos que le haya servido en su desempeño docente?

Un tópico en el que los profesores suelen tener problemas es en la evaluación, pero ya no solamente de los conocimientos, sino también de las habilidades y actitudes de los alumnos. Por ello, la revista intenta mostrar diversos métodos de evaluación de los alumnos de tal manera que se logre una verdadera compatibilidad entre ese mecanismo y el aprendizaje real. Desde los inicios de la revista, se estaba consciente sobre la necesidad de avanzar y elaborar mecanismos que ayudaran a la evaluación de la ciencia, pues "forma parte del cuerpo central de la labor educativa"¹¹². Dentro de la encuesta, la expectativa que teníamos sobre este rubro era baja, pues, aunque se han dedicado editoriales, secciones y artículos en *Educación Química* sobre la importancia de la evaluación en las ciencias, en especial la química, se conoce que no son suficientes ni tienen la profundidad que se requiere para este aspecto de la educación tan importante que incide en el adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje. No es de extrañar, por tanto que el 49.5% no han encontrado útiles a estos artículos. La necesidad de entender este hecho nos remite a que el sistema educativo no colabora para poder implementar estos diferentes mecanismos de evaluación propuestos en *Educación Química* en los numerosos artículos publicados bajo la sección *Evaluación educativa y Reactivos*.

Los docentes tienen que aprender a examinar facilitando al alumno que refleje lo mejor posible los conocimientos, destrezas y aptitudes a todos los niveles. "Un respeto excesivo al currículum ha llevado a que en muchos casos se haya potenciado demasiado la adquisición de conocimientos, olvidando dotar al alumno de herramientas intelectuales de validez atemporal"¹¹³. Incluso, ya la revista había detectado este hecho, pues en 1999, se escribía en la revista que "Se ha tenido un éxito limitado en recibir artículos que contengan medios de evaluación del aprendizaje"¹¹⁴. Más adelante, el doctor Garritz acepta que "quizá nunca la difundimos lo suficiente, pero seguimos pensando que puede propiciar

¹¹² Garritz A., *Editorial*, 2

¹¹³ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 120

¹¹⁴ Garritz, A., *La política editorial de Educación Química*, p. 3

una vía de comunicación muy estimada para los maestros¹¹⁵. También hay que tomar en cuenta que no es un problema aislado de *Educación Química*, pues ya en *Science Education* se especifica que un problema que tiene esta revista internacional es que existen artículos muy pobres sobre evaluación de programas institucionales o de centros de formación para profesores, ya sea en que se describe inadecuadamente la muestra, o no se ha aplicado en salones de clases, o bien, no representan un cambio significativo en el aprendizaje de la ciencia¹¹⁶ y el trabajo de Martínez Aznar marca que se han encontrado diferencias significativas en los procesos de evaluación de actitudes, la revisión de las evaluaciones y la finalidad de las mismas.

Estos resultados y los estudios ya mencionados, unidos a lo que se ve habitualmente en las aulas, es necesario señalar la necesidad de fomentar la investigación educativa y su publicación en las revistas con el fin de profundizar en los criterios, métodos y formas de revisión de la evaluación cuando se diseñen programas de formación docente. Sin duda, este tema de la evaluación educativa es otro en el que ha habido pocos artículos en la revista, cuestión que hay que mejorar en el futuro, a pesar de que existan tan pocos expertos en temas de evaluación en México.

Cuestión 12: ¿Le parece que los artículos de la revista *Educación Química* son de actualidad para su docencia?

Un objetivo de *Educación Química* es ser una revista que esté a la vanguardia en tecnología educativa. La cuestión 12 intenta conocer si se está logrando este punto, a pesar de ser un tópico relativamente subjetivo, por lo que inicialmente creíamos que el 90% de los encuestados respondería favorablemente al vanguardismo de la revista en el campo de la educación en ciencias. Es importante que la enseñanza de la química y las ciencias afines a ella sea actualizada de manera constante y permanente, de tal manera que, como ya se mencionó, se adapte a las situaciones de los alumnos en su totalidad. Es decir, que esa enseñanza de la química sea actual no solamente en la metodología, sino en los contenidos y la evaluación. La enseñanza de la química aislada de la sociedad, de la cotidianidad de la vida, del sentido común, es muestra de esa ausencia de actualidad en el docente.

¹¹⁵ Garritz, A., *La política editorial de Educación Química*, p. 3

¹¹⁶ Duschl, R., *Editorial policy statement and introduction*, p. 207

¿Qué artículos podemos considerar como de actualidad en docencia de la química? No es sencilla esta labor, aunque las revistas han dedicado muchos artículos sobre este tópico en especial, aunque es difícil establecer los criterios sobre la actualidad y utilidad de los escritos recibidos. La actualidad en educación en química, me parece, son los que atacan esos retos educativos en ciencias que ya se explicaron anteriormente, y lo hacen de la manera más útil para un número mayor de personas, sin rigidez en las formas para poderlas adecuar a las diferentes condiciones propias de la institución o del mismo profesor y que sean aplicables fácilmente en las aulas en que se enseña asignatura de ciencias.

De acuerdo a las respuestas obtenidas, la revista parece estar actualizada gracias a los autores de los artículos, pues el 40% cree que siempre son de punta y únicamente el 6% cree que es anticuada por completo. Dicha actualización va en camino de los retos educativos que se han marcado en los capítulos anteriores. Pero ese sentido de vanguardia en tecnología educativa, se refiere a la formación de una ciencia escolar total, en el que se logra una visión selectiva de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales adaptados a la máxima profundidad de acuerdo a las condiciones del entorno en que el docente se encuentra. La actualidad en la docencia implica el conocimiento de los diversos métodos pedagógicos de punta, que se puedan adaptar, de los mecanismos de evaluación, pero sobre todo, de aquellos artículos que llevan a la reflexión crítica de los alumnos en consonancia con el trabajo experimental creativo.

Cuestión 13: ¿En general, los artículos de la revista le conducen a una reflexión sobre su actuación docente?

Un punto importante para *Educación Química* es hacer de los profesores más que unos expositores, unos profesionales conscientes de su actuación docente, como lo refleja el cuestionamiento 13. Junto al aprendizaje de nuevos recursos y técnicas, de escuchar a personas experimentadas, cada profesor debe encontrar el propio camino personal que lo lleve a adquirir una personalidad, un perfil particular mediante la reflexión propia de su actuar dentro de las sesiones con los alumnos. La reflexión de esa actividad propia es sólo una manifestación de la autocrítica de los encuestados, es el reflejo de los motivos que tiene el docente para educar. Por ello, la revista debe lograr, a través de la diversidad de artículos, conducir a los lectores a formar un criterio serio sobre cada sesión que imparte y su actuación general como profesor. De acuerdo a los resultados de la encuesta, este

objetivo se logra medianamente, ya que menos del 40% lleva a cabo la reflexión de manera habitual y más del 20% lo hace muy poco o simplemente no lo realiza.

Esto lo podemos explicar si consideramos que el marco de referencia para la reflexión propia lo marca la institución, "fomentando el clima de perfeccionamiento profesional, pero presentado de forma atractivo, muy centrado en los problemas diarios de la vida de un centro educativo"¹¹⁷. Pero existe una responsabilidad personal en la reflexión sobre su actuar docente, que en ocasiones, no se lleva a cabo porque falta un interés común en educar de acuerdo a unos valores por los que valga la pena esforzarse, o no se tengan claro los objetivos de la institución en la que se imparten clases. Esa reflexión es necesaria para que las concepciones y conductas asociadas "puedan evolucionar a través un proceso más o menos consciente de reestructuración y construcción de significados, basado en la interacción y el contraste con otras ideas y experiencias situadas entro e la zona de desarrollo potencial del sujeto"¹¹⁸, de manera que el docente debe encontrar un mecanismo en el que lo que lee de la revista y el desarrollo real de la clase que imparte se oriente hacia los objetivos institucionales y personales para no degenerar en un artificio rígido o en una tendencia docente laxa y errática sin fundamento racional. Sin esa reflexión y crítica personal, es difícil educar en el sentido más estricto, pues la creación de esa capacidad crítica permanente en el educando requiere que exista en el educador.

Cuestión 14: ¿Está satisfecho globalmente con la revista *Educación química*?

Por último, la pregunta 14 trata del rendimiento global de la revista. Es obvio que la expectativa sobre la satisfacción de los lectores de *Educación Química* fuera alta, tendiendo a que el 100% de los encuestados respondieran favorablemente al cuestionamiento. En cuanto al promedio, resultó satisfactorio encontrar uno de los promedios numéricos más bajos de la encuesta. Esto es reflejo de que el 91% de los encuestados están, al menos, satisfechos de la calidad de *Educación Química*, por lo que no es aventurado afirmar que la revista parece satisfacer las expectativas de los lectores, a pesar de que un número considerable afirmó que se puede mejorar la publicación en términos globales, en diversos sentidos, desde un acercamiento con sus suscriptores, hasta un cambio en el formato.

¹¹⁷ Mañú Noáin, J. M., *Profesores del siglo XXI*, p. 58

¹¹⁸ Porlán et al, *Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos*, p. 156

En términos de sectores particulares escogidos:

- No hay diferencia considerable entre los profesores y las profesoras.
- En cuanto a la edad, los profesores de más de 50 años son los que se encuentran más satisfechos con la revista que los menores de esa edad,
- Los profesores con licenciatura son los que evaluaron globalmente a la revista más favorablemente.
- Los docentes con mayor experiencia están más satisfechos con *Educación Química* que los que tienen menos años como educadores.
- Los suscriptores extranjeros evaluaron mucho más alto a la revista, que los profesores mexicanos.
- Obviamente, los suscriptores están mucho más contentos con el desempeño de la revista que los lectores sin suscripción permanente,

Los resultados de esta última cuestión marcan que la calidad y el prestigio de la revista son muy buenos, aunque podría mejorar si se tuviesen en cuenta las propuestas y sugerencias de las demás cuestionamientos. El desarrollo mismo de la revista habla de esta calidad, y el aumento considerable cada año de suscriptores y lectores de *Educación Química*, reflejan esa aceptación entre el público al que se intenta incidir, es decir, los profesores y los formadores de los profesores.

CONCLUSIONES

V. CONCLUSIONES

La educación es un proceso complejo, en vías de cambios importantes debido a las condiciones sociales, económicas, políticas y científicas actuales, pero que requiere un verdadero esfuerzo personal por parte del docente para actualizarse en todos los aspectos -la técnica, la pedagogía y la humana- siendo esta última la más importante.

Los diferentes métodos pedagógicos deben ser adaptados a un grupo particular de alumnos de acuerdo a las circunstancias de edad, condición social, sexo, pero sobre todo, ajustado al contenido curricular y las condiciones personales como docente que se derivan de una reflexión profunda sobre sus personales virtudes y defectos, las reglas institucionales y los objetivos del curso.

Las revistas son un acercamiento importante, dentro de un mundo globalizado, lleno de información, a todo conocimiento verdadero. Las revistas en ciencia lo acercan a los problemas mundiales vistas sistemáticamente. Pero las revistas en educación en ciencias, tienen particular importancia en la formación de los profesores, pues influyen en la determinación de los cambios que los docentes tienen sobre cada uno de los elementos que configuran la educación científica y tecnológica que se imparten en los colegios.

La revista *Educación Química* es solamente una propuesta más de entre las posibles metodologías pedagógicas utilizadas por el profesorado en ciencias, en especial, la química, para mejorar y actualizarse dentro de un programa de formación profesional de los docentes.

De acuerdo a la respuesta general de los lectores, la revista parece no tener la incidencia en los profesores del nivel preuniversitario como se pretendía inicialmente: solamente el 13% de los encuestados imparten clases de alguna materia científica a nivel bachillerato, en comparación del 25% de las encuestas enviadas a profesores que imparten clases a preuniversitarios. Habrá que analizar a profundidad la pobre respuesta por parte de este sector.

Hubo mayor respuesta por parte de los profesores de experiencia, tanto en edad, en años de docencia y grado académico, tal como se esperaba al plantearse la realización de la encuesta. Concluimos que se debe a la asimilación de la integridad de la educación mediante los métodos diversos que se le presentan, entre los que se encuentran la lectura y el uso de las revistas de enseñanza de las ciencias en el proceso educativo. Los profesores con postgrado, sea maestría o doctorado, son más críticos que los de licenciatura pues tienen una visión más amplia sobre la necesidad de formación a través de todos los medios posibles. Esta visión crítica sobre *Educación Química* fue relativamente menos favorable que lo esperado. Las tendencias dependientes de la edad y la experiencia docente no son claras, pues sus respuestas varían sobre cuestionamientos diferentes.

Tampoco hay diferencias significativas en la visión sobre la utilidad de las revistas en enseñanza de las ciencias y *Educación Química* en especial, entre los profesores del sexo femenino y masculino, a pesar de que los profesores del sexo femenino ocupan un poco más estas revistas dentro de su labor docente. Aunque no se esperaban grandes diferencias en las respuestas, creíamos que las profesoras verían más favorablemente los diversos cuestionamientos planteados en la encuesta.

Cumpléndose las expectativas iniciales, los suscriptores extranjeros evaluaron más favorablemente la revista que los profesores nacionales, de la misma manera que los docentes suscriptores sobre los lectores.

Hemos detectado que posiblemente ha habido poca afluencia de artículos sobre tema de Enseñanza Experimental y sobre Evaluación del Aprendizaje, cuestión que debe remediarse en el futuro. En especial, el segundo aspecto, la evaluación, ya se había detectado con anticipación, por lo que no sorprendió especialmente el resultado de la encuesta en este tópico. En cambio, la primera cuestión sí nos llamó la atención, debido a la cantidad de artículos dedicados al trabajo en el laboratorio como método de enseñanza de la química. La encuesta ha servido para mostrar que las diversas propuestas de la revista *Educación Química* con respecto al trabajo en el laboratorio no son completamente aceptadas. De la misma manera, los diferentes mecanismos de evaluación que se han presentado en la revista no han sido entendidos o adaptados adecuadamente en los salones de clase de los profesores encuestados.

El 32% de los encuestados ocupa poco las revistas en la enseñanza de las ciencias para idear o adaptar nuevos mecanismos para incidir en los alumnos eficientemente, siendo éste un porcentaje mayor a lo pensado a priori.

A través de la encuesta, los profesores propusieron algunos puntos interesantes para la revista, especialmente en lo que se refiere al formato de las gráficas e ilustraciones, así como en la exposición de los contenidos curriculares.

El 60% está completamente satisfecho con la revista *Educación Química* y sólo el 7% está insatisfecho con ella. La respuesta favorable a la revista fue semejante a la que inicialmente se esperaba, aunque la insatisfacción absoluta entre los lectores no se pensaba que fuera tan alta.

Para lograr un estudio más real sobre la incidencia de la revista en el proceso de actualización docente de los lectores, se requiere aplicar otros métodos de investigación, como entrevistas personales, cuestionarios, visitas y así corregir y distinguir los sesgos metodológicos que da un solo instrumento de investigación. Por ello, solo es una herramienta que debe utilizar el consejo editorial como parte de una evaluación global de la revista en el que se determinen más elementos sobre la realidad de *Educación Química* dentro del contexto editorial.

La conclusión más importante, y motivo del trabajo, consiste en que las revistas en enseñanza de las ciencias, *Educación Química* entre ellas, han proporcionado herramientas a los profesores de ciencias en todos los niveles, como parte integrante de la formación en sus dos vertientes: la técnica y la pedagógica-humana, poniendo especial relieve en la segunda.

BIBLIOGRAFÍA

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Águlló, Alfonso, *Educación del carácter*, Segunda edición, Editorial MiNos, S. A. de C. V., Colección Ser Familia No. 45, Serie C: Educar en virtudes, México, D. F., 1994.
2. Apple, M. W., *Ideología y currículo*, Akal, Madrid, España, 1986.
3. Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H., *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, Segunda edición, Editorial Trillas, México, D. F., 1983.
4. Barquín, J., La evolución del pensamiento pedagógico del profesor, *Revista de Educación*, 294, 245-274.
5. Campanario, Juan Miguel, El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno, *Enseñanza de las ciencias*, 18[3], 369-380, 2000.
6. Canessa, Guido, Reflexiones sobre la química en Chile, *Educación Química*, 2[1], 11, 1991.
7. Cataño, Sylvia, Ciencia y educación, ¿para qué?, *Educación Química*, 2[1], 12-14, 1991.
8. Chamizo, José Antonio, El currículo oculto en la enseñanza de la química, *Educación Química*, 12[4], 194-198, 2001.
9. Chamizo, José Antonio y Sosa, Plinio, La enseñanza de la química, Segunda parte. El ingreso al posgrado. *Educación Química*, 13[4], 254-258, 2002.
10. Chauchard, Paul, *La educación de la voluntad*, Tercera edición, Editorial Herder, S. A., Barcelona, España, 1983.

11. Copello Levy, María Inés y Sanmartí Puig, Neus, Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas, *Enseñanza de las ciencias*, **19**[2], 269-283, 2001.
12. Currais, J. y Pérez-Froiz, M., La enseñanza de la ciencia desde una perspectiva ética, *Enseñanza de las ciencias*, **Número extra** (IV Congreso), 51-52, 1993.
13. Donmoyer, Robert, Educational research in an era of paradigm proliferation; What's a journal editor to do?, *Educational Researcher*, **25**[2], 19-25, 1996.
14. Duschl, Richard A., Editorial policy statement and introduction, *Science education*, **78**[3], 203-208, 1994.
15. Edwards, Mónica, Gil Pérez, Daniel, Vilches, Amparo y Rueda, Cristina, Las concepciones de los profesores de ciencias mexicanos sobre la situación y futuro del mundo: una llamada de atención, *Educación Química*, **13**[1] 12-19, 2002.
16. Galagovsky, Lydia y Adúriz Bravo, Agustín, Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico, *Enseñanza de las ciencias*, **19**[2] 231-242, 2001.
17. García Hoz, Víctor, *Principios de educación sistemática*, décima edición, Editorial Rialp, S. A., Madrid, España, 1981.
18. García Hoz, Víctor, *Tratado de educación personalizada*, Editorial Rialp, S. A., Madrid, España, 1989.
19. García Huidobro B., Cecilia, Gutiérrez G., María Cristina y Condemarin G., Eliana, *A estudiar se aprende*, Tercera edición, Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V., México, D. F., 1999.
20. Garritz, Andoni, Diez años, diez, *Educación Química*, **10**[1], 4, 1999.
21. Garritz, Andoni, Editorial, *Educación Química*, **1**[0], 2-3, 1989.

22. Garritz, Andoni, Editorial, *Educación Química*, 1[1], 2-3, 1990.
23. Garritz, Andoni, Educación integral, *Educación Química*, 2[2], 54, 1991.
24. Garritz, Andoni, La política editorial de *Educación Química*, *Educación Química*, 9[1], 2-6, 1998.
25. Gil D., Carrascosa J., Dumas-Carré, A., Furió, C., Gallego, R., Gené, A., González, E., Guisáosla, J., Martínez, J., Pessoa De Carvalho, A., Salinas, J., Tricárico, H y Valdés, P., ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica?, *Enseñanza de las ciencias*, 17[3], 503-512, 1999.
26. Gil Pérez, D. ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las ciencias*, 9[1], 69-77, 1991.
27. Gilbert, John K., On the significance of journals in science education: the case of *IJSE*, *International Journal of Science Education*, 16[4], 375-384, 1994.
28. González Simancas, Carlos, *Educación: libertad y compromiso*, Ediciones Universidad de Navarra, S. A., Pamplona, España, 1991.
29. Guía de autores, *Educación Química*, 1997.
30. Henz, Hubert, *Tratado de pedagogía sistemática*, segunda edición, Editorial Herder, Barcelona, España, 1976.
31. Hodson, D, In search of a meaningful relationship: an exploration of some sight relations to integration in science and science education, *International Journal of Science Education*, 14[5], 541-556, 1992.
32. Invitación, *Educación Química*, 1[0], 1, 1989.
33. Isaacs, David, *Teoría y práctica de la dirección de los centros educativos*, tercera edición ampliada, Ediciones Universidad de Navarra, S. A., Pamplona, España, 1995.

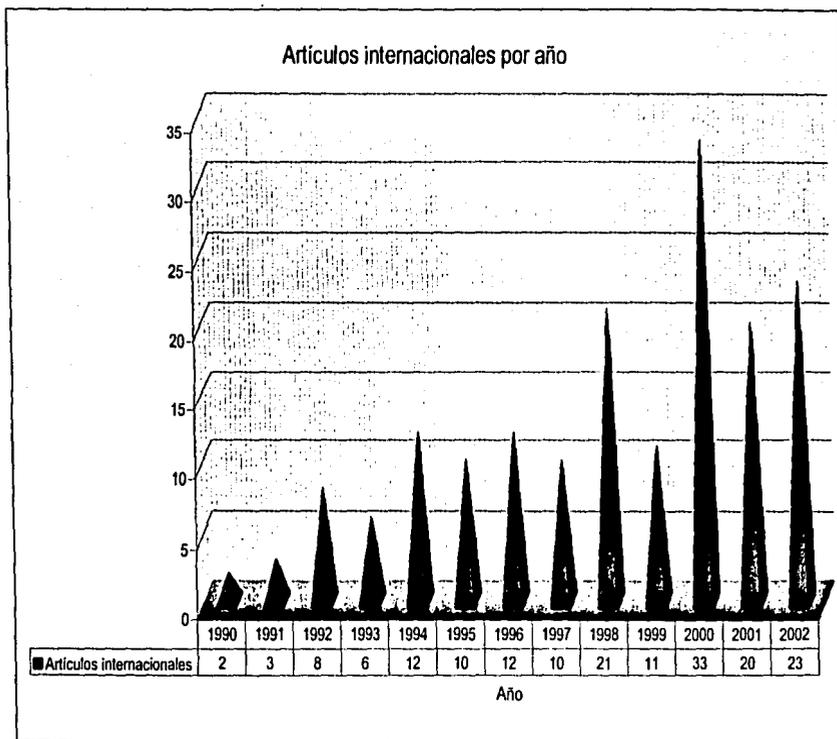
34. Jiménez Aleixandre, M. P. y García-Rodeja Gayoso, L., Hipótesis, citas, resultados: reflexiones sobre la comunicación científica en didáctica de las ciencias, *Enseñanza de las ciencias*, 15[1], 11-19, 1997.
35. Kuhn, T., *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México, D. F., 1971.
36. Lakatos, I., Falsación y la metodología de los programas de investigación científica, pp. 91-196 en Lakatos y Musgrave, compiladores, *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, Alianza Editorial, Madrid, España, 1970.
37. Lemke, Jay L. *Aprender a hablar ciencia, Lenguaje, aprendizaje y valores*. Temas de educación Paidós, 1998.
38. Llano Cifuentes, Carlos, *Formación de la inteligencia, la voluntad y el carácter*, Editorial Trillas, S. A., México, D. F., 1999.
39. Llano, Mercedes, Muller, Graciela, Hernández-Luna, Martín, Mirlos, Tomás y Murguía, Walter, ¿Se aprende en el laboratorio?, *Educación Química*, 9[1], 28-33, 1998.
40. Mañú Noáin, José Manuel, *Profesores del siglo XXI*, Ediciones Universidad de Navarra, S. A., Pamplona, España, 1998.
41. Martínez Aznar, M. M., Martín Del Pozo, R., Rodrigo Vega, M., Varela Nieto, M. P., Fernández Lozano, M. P. y Guerrero Serón, A., Un estudio comparativo sobre el pensamiento profesional y la acción docente de los profesores de ciencias de educación secundaria, parte II, *Enseñanza de las ciencias*, 20[2], 243-260, 2002.
42. Martín Del Pozo, Rosa, Lo que saben y lo que pretenden enseñar los futuros profesores sobre el cambio químico, *Enseñanza de la ciencias*, 19[2], 199-215, 2001.
43. Mellado, Miguel Angel, *La aportación científica de López Ibor*, Akal, Madrid, España, 1979.

44. Moreira, M. A., Diez años de la revista <<Enseñanza de las ciencias>>: de una ilusión a una realidad, *Enseñanza de las ciencias*, **12**[2], 147-153, 1994.
45. Pomar, Ramón, *Gaztelueta, un estilo educativo*, Fundación Gaztelueta, Vizcaya, España, 1997.
46. Porlán Ariza, R., Rivero García, A. y Martín Del Pozo, R., Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos, *Enseñanza de las ciencias*, **15**[2], 155-171, 1997.
47. Porlán Ariza, R., Rivero García, A. y Martín Del Pozo, R., Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones, *Enseñanza de las ciencias*, **16**[2], 271-288, 1998.
48. Popper, K. H., *El desarrollo del conocimiento científico: conjeturas y refutaciones*, Paidós, Buenos Aires, Argentina, 1967.
49. Pozo, Juan Ignacio y Gómez Crespo, Miguel Ángel. *¿Qué es lo que hace difícil la comprensión de la ciencia? Algunas explicaciones y propuestas para la enseñanza*, en Cuadernos de formación del profesorado, segunda edición, Institut de Ciències de l'Educació Universitat de Barcelona, Barcelona, España, pp. 73-105, 1998.
50. Rugarcía, Armando, ¡Feliz aniversario!, *Educación Química*, **10**[1], 6, 1999.
51. Sanmartí, N. y Azcárate, C., Reflexiones en torno a la línea editorial de la revista *Enseñanza de las ciencias*, *Enseñanza de las ciencias*, **15**[1], 3-9, 1997.
52. Secciones de Educación Química, *Educación Química*, **1**[0], 4-5, 1989.
53. Sepúlveda Iguíniz, Ricardo, *Por la voluntad hacia la libertad*, Gobierno del Estado de Jalisco, Guadalajara, México, 1998.
54. Smith, Mike U., What's wrong with this manuscript?: An analysis of the reasons for rejection given by *Journal of Research in Science Teaching* reviewers, *Journal of Research in science teaching*, **30**[2], 209-211, 1990.

55. Valdés, Pablo, Valdés, Rolando y Macedo, Beatriz, Transformaciones en la educación científica a comienzos del siglo XXI, *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 15[1], 95-115, 2001.

ANEXOS

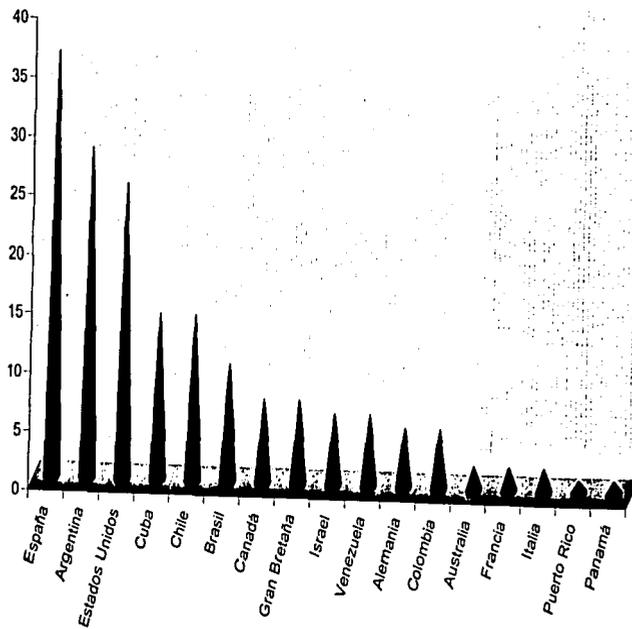
VII. ANEXOS



Gráfica 1. Artículos internacionales publicados en *Educación Química* por año

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Artículos publicados en Educación Química por país

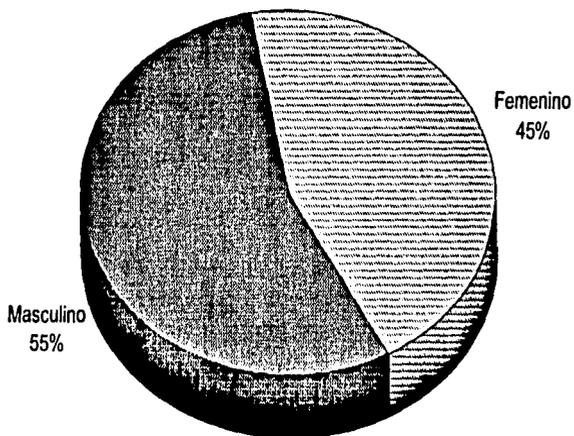


Gráfica 2. Artículos publicados en Educación Química por país de origen

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

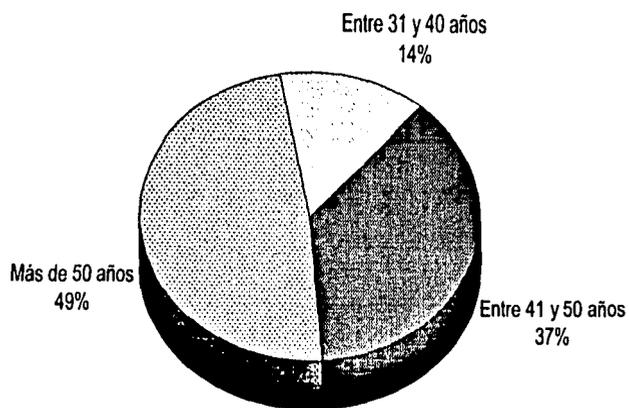
Distribución de encuestados por sexo



Gráfica 3. Distribución de encuestados por sexo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

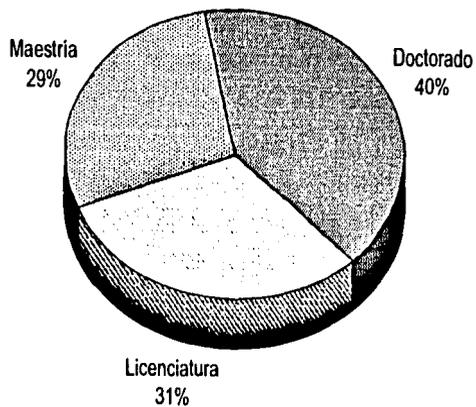
Distribución de encuestados por edad



Gráfica 4. Distribución de encuestados por rango de edades

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

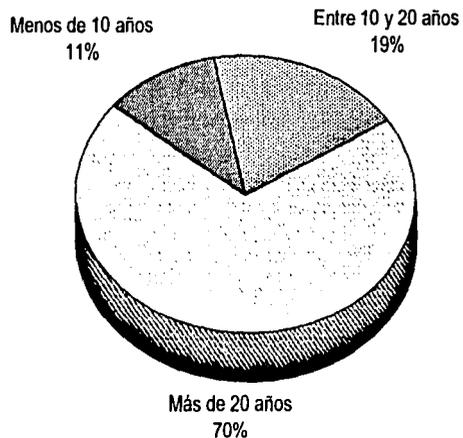
Distribución de encuestados por grado académico



Gráfica 5. Distribución de encuestados por grado académico

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

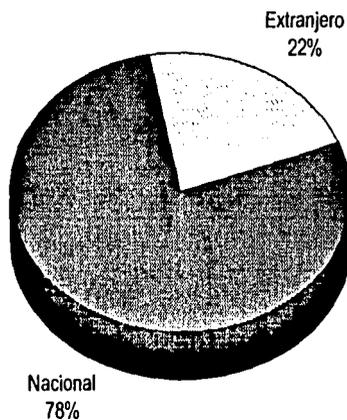
Distribución de encuestados por años de experiencia docente



Gráfica 6. Distribución de encuestados por años de experiencia docente

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

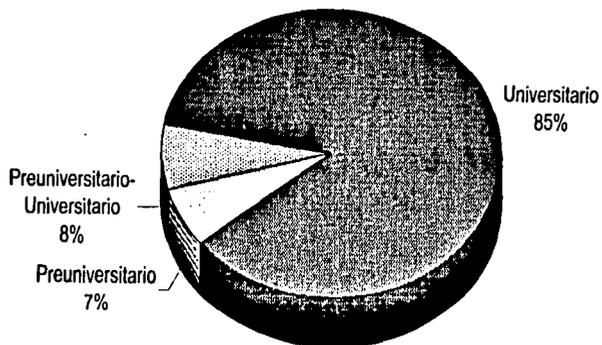
Distribución de encuestados por lugar de residencia



Gráfica 7. Distribución de encuestados por lugar de residencia

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

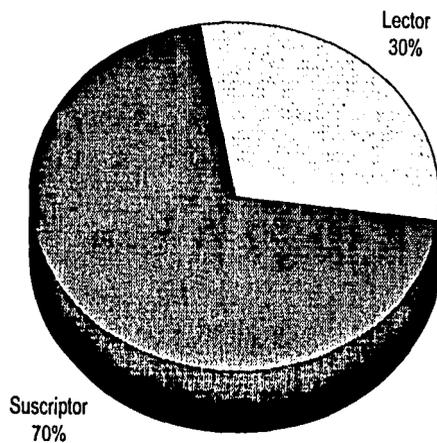
Distribución de encuestados por nivel en el que ejercen su labor docente



Gráfica 8. Distribución de encuestados por nivel en el que ejercen su labor docente

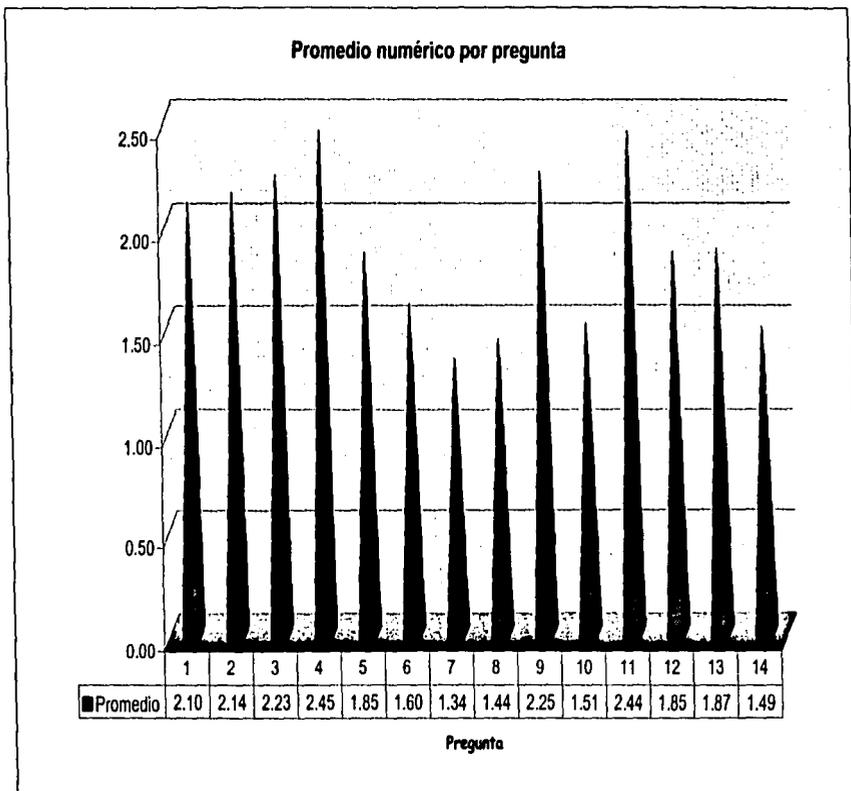
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Distribución de suscriptores y lectores



Gráfica 9. Distribución de encuestados en suscriptores y lectores

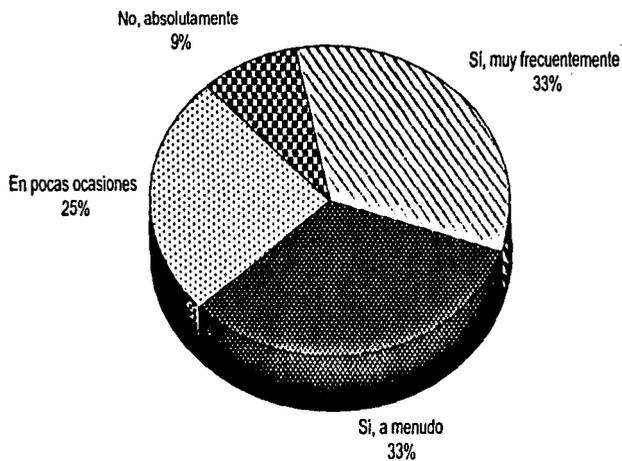
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Gráfica 10. Promedio numérico por pregunta

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

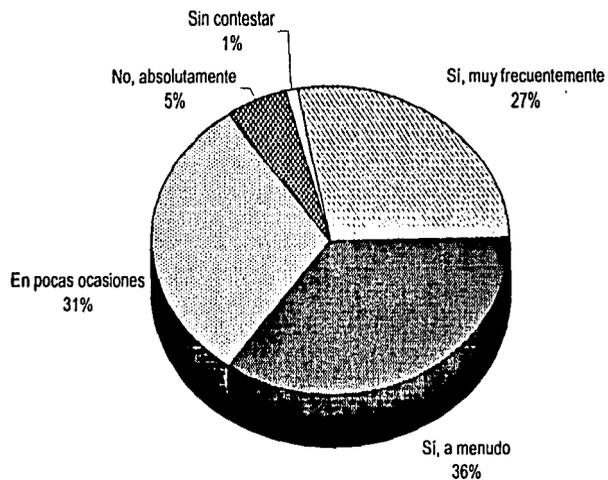
1. ¿Utiliza las revistas sobre educación en ciencias para la preparación de sus clases?



Gráfica 11. Pregunta 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

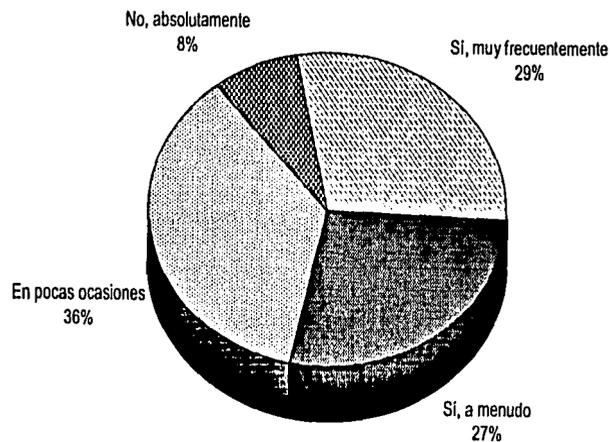
2. ¿Las revistas de enseñanza de las ciencias le han ayudado a encontrar ideas previas de los alumnos sobre temas específicos?



Gráfica 12. Pregunta 2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

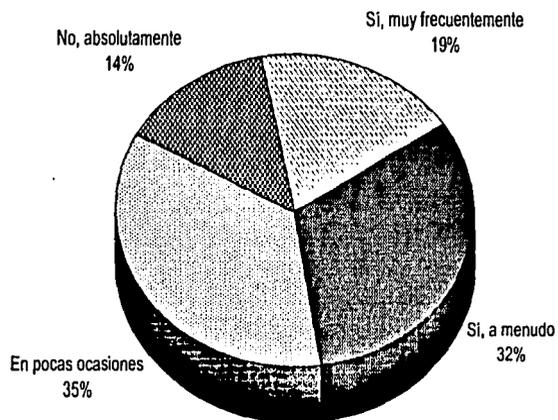
3. ¿En su materia, incluye la lectura de artículos de revistas de enseñanza de las ciencias?



Gráfica 13. Pregunta 3

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

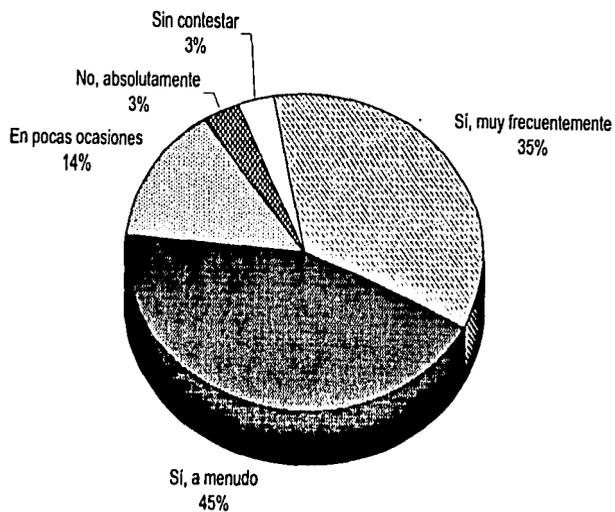
4. ¿La revista *Educación Química* le ha ayudado a mejorar los contenidos curriculares de las materias que imparte?



Gráfica 14. Pregunta 4

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

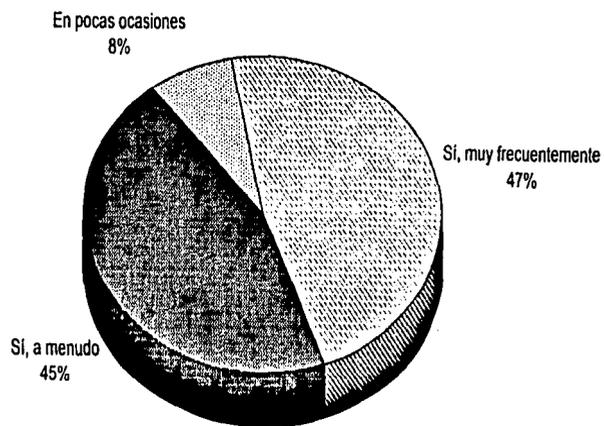
5. ¿Encuentra en *Educación Química*, una filosofía de la ciencia adecuada a las condiciones actuales de la educación en su país?



Gráfica 15. Pregunta 5

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

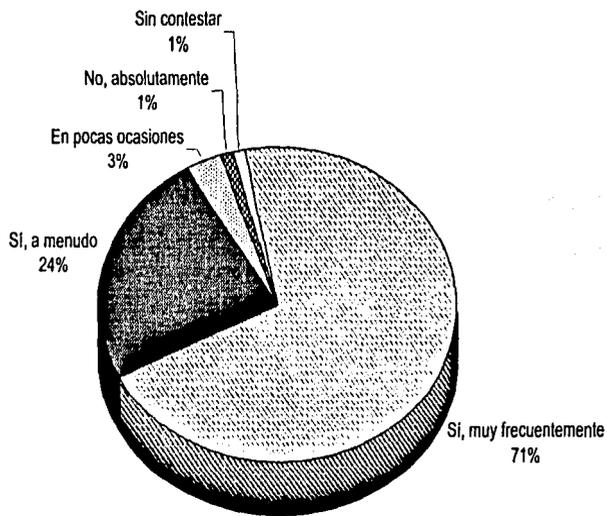
6. ¿Le parece adecuado el grado de dificultad de los contenidos en los artículos de la revista?



Gráfica 16. Pregunta 6

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

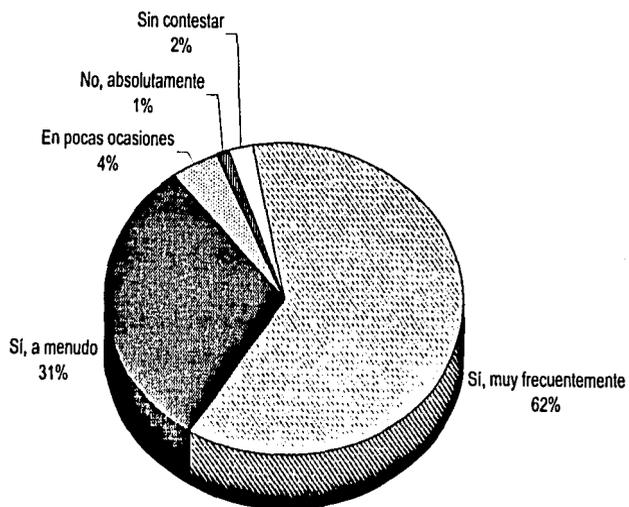
7. ¿Por lo general, es comprensible el lenguaje utilizado en los artículos de la revista?



Gráfica 17. Pregunta 7

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

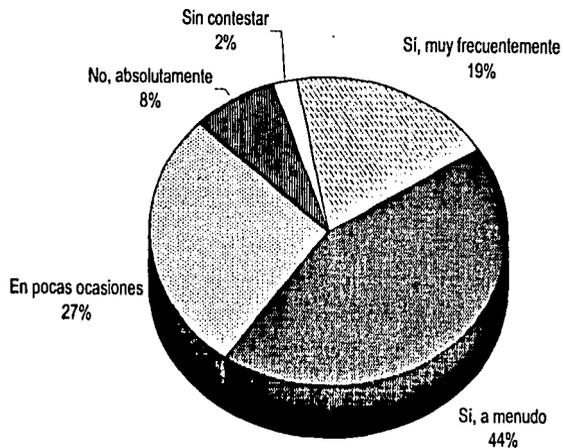
8. ¿El formato de las gráficas, fotos, tablas e ilustraciones es adecuado?



Gráfica 18. Pregunta 8

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

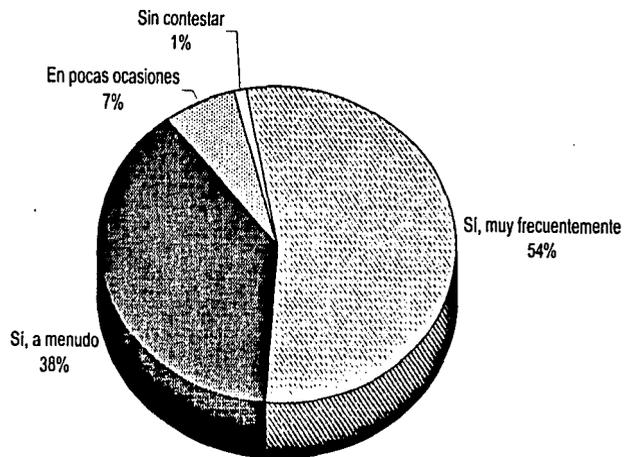
9. ¿Ha encontrado utilidad alguna a los artículos sobre el laboratorio?



Gráfica 19. Pregunta 9

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

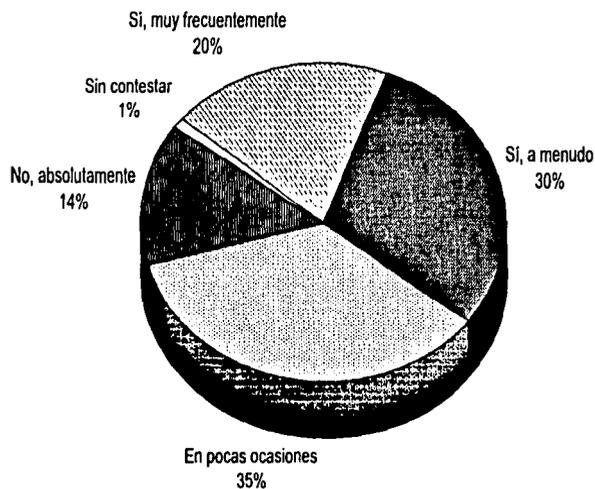
10. ¿Encuentra en la revista un afán real por fomentar la investigación educativa?



Gráfica 20. Pregunta 10

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

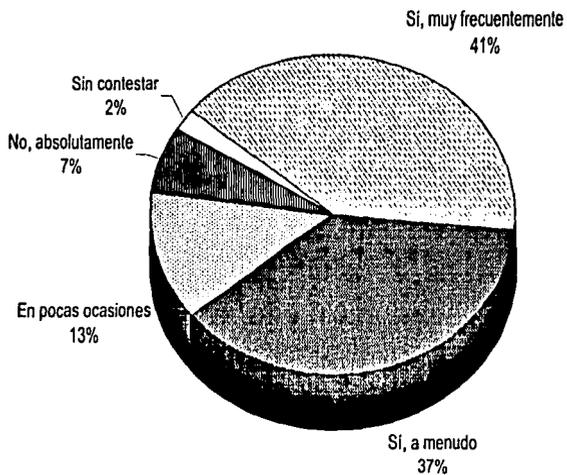
11. ¿Ha encontrado en la revista alguna propuesta de evaluación de conocimientos, habilidades y actitudes de los alumnos que le haya servido en su desempeño docente?



Gráfica 21. Pregunta 11

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

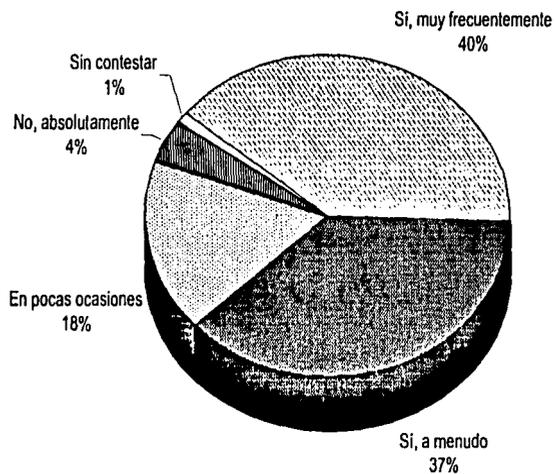
12. ¿Le parece que los artículos de la revista *Educación Química* son de actualidad para su docencia?



Gráfica 22. Pregunta 12

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

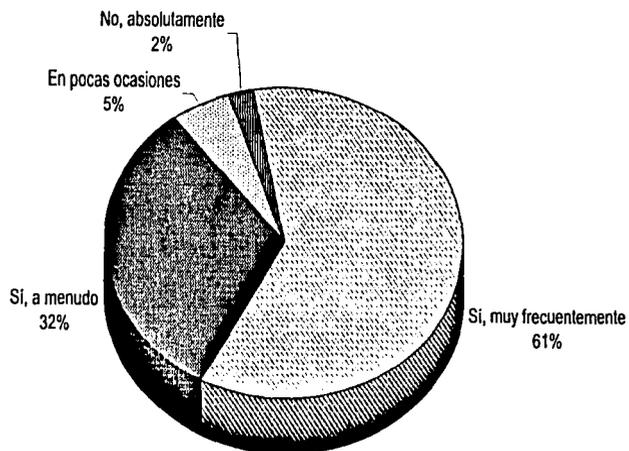
13. ¿En general, los artículos de la revista le conducen a una reflexión sobre su actuación docente?



Gráfica 23. Pregunta 13

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

14. ¿Está satisfecho globalmente con la revista *Educación química* ?



Gráfica 24. Pregunta 14

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Sexo	1	2	3	4	Total
Femenino	14	17	5	5	41
Masculino	16	13	18	3	50
Total	30	30	23	8	91

Sexo	1	2	3	4	Total
Femenino	34%	41%	12%	12%	100%
Masculino	32%	26%	36%	6%	100%
Total	33%	33%	25%	9%	100%

Edad	1	2	3	4	Total
Entre 31 y 40 años	6	3	3	1	13
Entre 41 y 50 años	9	11	12	2	34
Más de 50 años	15	16	8	5	44
Total	30	30	23	8	91

Edad	1	2	3	4	Total
Entre 31 y 40 años	46%	23%	23%	8%	100%
Entre 41 y 50 años	26%	32%	35%	6%	100%
Más de 50 años	34%	36%	18%	11%	100%
Total	33%	33%	25%	9%	100%

Grado académico	1	2	3	4	Total
Licenciatura	14	7	5	2	28
Maestría	6	13	4	3	26
Doctorado	10	10	14	3	37
Total	30	30	23	8	91

Grado académico	1	2	3	4	Total
Licenciatura	50%	25%	18%	7%	100%
Maestría	23%	50%	15%	12%	100%
Doctorado	27%	27%	38%	8%	100%
Total	33%	33%	25%	9%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	Total
Menos de 10 años	5	2	2	1	10
Entre 10 y 20 años	6	5	5	1	17
Más de 20 años	19	23	16	6	64
Total	30	30	23	8	91

Experiencia docente	1	2	3	4	Total
Menos de 10 años	50%	20%	20%	10%	100%
Entre 10 y 20 años	35%	29%	29%	6%	100%
Más de 20 años	30%	36%	25%	9%	100%
Total	33%	33%	25%	9%	100%

<i>Lugar de residencia</i>	1	2	3	4	Total
Extranjero	11	6	2	1	20
Nacional	19	24	21	7	71
Total	30	30	23	8	91

<i>Lugar de residencia</i>	1	2	3	4	Total
Extranjero	55%	30%	10%	5%	100%
Nacional	27%	34%	30%	10%	100%
Total	33%	33%	25%	9%	100%

<i>Nivel de enseñanza</i>	1	2	3	4	Total
Preuniversitario	4	1		1	6
Universitario	24	25	22	7	78
Ambos	2	4	1		7
Total	30	30	23	8	91

<i>Nivel de enseñanza</i>	1	2	3	4	Total
Preuniversitario	67%	17%	0%	17%	100%
Universitario	31%	32%	28%	9%	100%
Ambos	29%	57%	14%	0%	100%
Total	33%	33%	25%	9%	100%

<i>Suscriptor o lector</i>	1	2	3	4	Total
Lector	3	9	9	6	27
Suscriptor	27	21	14	2	64
Total	30	30	23	8	91

<i>Suscriptor o lector</i>	1	2	3	4	Total
Lector	11%	33%	33%	22%	100%
Suscriptor	42%	33%	22%	3%	100%
Total	33%	33%	25%	9%	100%

Tabla 17. Distribución de respuestas de la pregunta 1 por categoría

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	11	16	11	2	1	41
Masculino	14	16	17	3		50
Total	25	32	28	5	1	91

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	27%	39%	27%	5%	2%	100%
Masculino	28%	32%	34%	6%	0%	100%
Total	27%	35%	31%	5%	1%	100%

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	4	5	4			13
Entre 41 y 50 años	8	9	13	3	1	34
Más de 50 años	13	18	11	2		44
Total	25	32	28	5	1	91

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	31%	38%	31%	0%	0%	100%
Entre 41 y 50 años	24%	26%	38%	9%	3%	100%
Más de 50 años	30%	41%	25%	5%	0%	100%
Total	27%	35%	31%	5%	1%	100%

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	11	9	8			28
Maestría	6	11	7	1	1	26
Doctorado	8	12	13	4		37
Total	25	32	28	5	1	91

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	39%	32%	29%	0%	0%	100%
Maestría	23%	42%	27%	4%	4%	100%
Doctorado	22%	32%	35%	11%	0%	100%
Total	27%	35%	31%	5%	1%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	4	3	3			10
Entre 10 y 20 años	5	4	8			17
Más de 20 años	16	25	17	5	1	64
Total	25	32	28	5	1	91

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	40%	30%	30%	0%	0%	100%
Entre 10 y 20 años	29%	24%	47%	0%	0%	100%
Más de 20 años	25%	39%	27%	8%	2%	100%
Total	27%	35%	31%	5%	1%	100%

<i>Lugar de residencia</i>	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	10	7	3			20
Nacional	15	25	25	5	1	71
Total	25	32	28	5	1	91

<i>Lugar de residencia</i>	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	50%	35%	15%	0%	0%	100%
Nacional	21%	35%	35%	7%	1%	100%
Total	27%	35%	31%	5%	1%	100%

<i>Nivel de enseñanza</i>	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	2	2	2			6
Universitario	20	27	26	5		78
Ambos	3	3			1	7
Total	25	32	28	5	1	91

<i>Nivel de enseñanza</i>	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	33%	33%	33%	0%	0%	100%
Universitario	26%	35%	33%	6%	0%	100%
Ambos	43%	43%	0%	0%	14%	100%
Total	27%	35%	31%	5%	1%	100%

<i>Suscriptor o lector</i>	1	2	3	4	SC	Total
Lector	3	6	12	5	1	27
Suscriptor	22	26	16			64
Total	25	32	28	5	1	91

<i>Suscriptor o lector</i>	1	2	3	4	SC	Total
Lector	11%	22%	44%	19%	4%	100%
Suscriptor	34%	41%	25%	0%	0%	100%
Total	27%	35%	31%	5%	1%	100%

Tabla 18. Distribución de respuestas de la pregunta 2 por categoría

Sexo	1	2	3	4	Total
Femenino	15	14	11	1	41
Masculino	11	11	22	6	50
Total	26	25	33	7	91

Sexo	1	2	3	4	Total
Femenino	37%	34%	27%	2%	100%
Masculino	22%	22%	44%	12%	100%
Total	29%	27%	36%	8%	100%

Edad	1	2	3	4	Total
Entre 31 y 40 años	5	3	4	1	13
Entre 41 y 50 años	9	6	15	4	34
Más de 50 años	12	16	14	2	44
Total	26	25	33	7	91

Edad	1	2	3	4	Total
Entre 31 y 40 años	38%	23%	31%	8%	100%
Entre 41 y 50 años	26%	18%	44%	12%	100%
Más de 50 años	27%	36%	32%	5%	100%
Total	29%	27%	36%	8%	100%

Grado académico	1	2	3	4	Total
Licenciatura	8	9	7	4	28
Maestría	8	10	8		26
Doctorado	10	6	18	3	37
Total	26	25	33	7	91

Grado académico	1	2	3	4	Total
Licenciatura	29%	32%	25%	14%	100%
Maestría	31%	38%	31%	0%	100%
Doctorado	27%	16%	49%	8%	100%
Total	29%	27%	36%	8%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	Total
Menos de 10 años	5	1	4		10
Entre 10 y 20 años	5	4	4	4	17
Más de 20 años	16	20	25	3	64
Total	26	25	33	7	91

Experiencia docente	1	2	3	4	Total
Menos de 10 años	50%	10%	40%	0%	100%
Entre 10 y 20 años	29%	24%	24%	24%	100%
Más de 20 años	25%	31%	39%	5%	100%
Total	29%	27%	36%	8%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	Total
Extranjero	8	4	7	1	20
Nacional	18	21	26	6	71
Total	26	25	33	7	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	Total
Extranjero	40%	20%	35%	5%	100%
Nacional	25%	30%	37%	8%	100%
Total	29%	27%	36%	8%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	Total
Preuniversitario	3	1	2		6
Universitario	20	21	30	7	78
Ambos	3	3	1		7
Total	26	25	33	7	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	Total
Preuniversitario	50%	17%	33%	0%	100%
Universitario	26%	27%	38%	9%	100%
Ambos	43%	43%	14%	0%	100%
Total	29%	27%	36%	8%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	Total
Lector	5	8	12	2	27
Suscriptor	21	17	21	5	64
Total	26	25	33	7	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	Total
Lector	19%	30%	44%	7%	100%
Suscriptor	33%	27%	33%	8%	100%
Total	29%	27%	36%	8%	100%

Tabla 19. Distribución de respuestas de la pregunta 3 por categoría

Sexo	1	2	3	4	Total
Femenino	12	13	11	5	41
Masculino	5	16	21	8	50
Total	17	29	32	13	91

Sexo	1	2	3	4	Total
Femenino	29%	32%	27%	12%	100%
Masculino	10%	32%	42%	16%	100%
Total	19%	32%	35%	14%	100%

Edad	1	2	3	4	Total
Entre 31 y 40 años	2	5	4	2	13
Entre 41 y 50 años	4	9	16	5	34
Más de 50 años	11	15	12	6	44
Total	17	29	32	13	91

Edad	1	2	3	4	Total
Entre 31 y 40 años	15%	38%	31%	15%	100%
Entre 41 y 50 años	12%	26%	47%	15%	100%
Más de 50 años	25%	34%	27%	14%	100%
Total	19%	32%	35%	14%	100%

Grado académico	1	2	3	4	Total
Licenciatura	11	11	3	3	28
Maestría	3	10	7	6	26
Doctorado	3	8	22	4	37
Total	17	29	32	13	91

Grado académico	1	2	3	4	Total
Licenciatura	39%	39%	11%	11%	100%
Maestría	12%	38%	27%	23%	100%
Doctorado	8%	22%	59%	11%	100%
Total	19%	32%	35%	14%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	Total
Menos de 10 años	3	3	2	2	10
Entre 10 y 20 años	4	4	5	4	17
Más de 20 años	10	22	25	7	64
Total	17	29	32	13	91

Experiencia docente	1	2	3	4	Total
Menos de 10 años	30%	30%	20%	20%	100%
Entre 10 y 20 años	24%	24%	29%	24%	100%
Más de 20 años	16%	34%	39%	11%	100%
Total	19%	32%	35%	14%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	Total
Extranjero	10	4	4	2	20
Nacional	7	25	28	11	71
Total	17	29	32	13	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	Total
Extranjero	50%	20%	20%	10%	100%
Nacional	10%	35%	39%	15%	100%
Total	19%	32%	35%	14%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	Total
Preuniversitario	2	3	1		6
Universitario	13	22	30	13	78
Ambos	2	4	1		7
Total	17	29	32	13	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	Total
Preuniversitario	33%	50%	17%	0%	100%
Universitario	17%	28%	38%	17%	100%
Ambos	29%	57%	14%	0%	100%
Total	19%	32%	35%	14%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	Total
Lector		7	9	11	27
Suscriptor	17	22	23	2	64
Total	17	29	32	13	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	Total
Lector	0%	26%	33%	41%	100%
Suscriptor	27%	34%	36%	3%	100%
Total	19%	32%	35%	14%	100%

Tabla 20. Distribución de respuestas de la pregunta 4 por categoría

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	17	17	6		1	41
Masculino	15	23	7	3	2	50
Total	32	40	13	3	3	91

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	41%	41%	15%	0%	2%	100%
Masculino	30%	46%	14%	6%	4%	100%
Total	35%	44%	14%	3%	3%	100%

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	4	7	1		1	13
Entre 41 y 50 años	14	15	3	2		34
Más de 50 años	14	18	9	1	2	44
Total	32	40	13	3	3	91

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	31%	54%	8%	0%	8%	100%
Entre 41 y 50 años	41%	44%	9%	6%	0%	100%
Más de 50 años	32%	41%	20%	2%	5%	100%
Total	35%	44%	14%	3%	3%	100%

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	13	11	4			28
Maestría	7	12	6		1	26
Doctorado	12	17	3	3	2	37
Total	32	40	13	3	3	91

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	46%	39%	14%	0%	0%	100%
Maestría	27%	46%	23%	0%	4%	100%
Doctorado	32%	46%	8%	8%	5%	100%
Total	35%	44%	14%	3%	3%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	5	3	1		1	10
Entre 10 y 20 años	8	7	2			17
Más de 20 años	19	30	10	3	2	64
Total	32	40	13	3	3	91

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	50%	30%	10%	0%	10%	100%
Entre 10 y 20 años	47%	41%	12%	0%	0%	100%
Más de 20 años	30%	47%	16%	5%	3%	100%
Total	35%	44%	14%	3%	3%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	6	12	2			20
Nacional	26	28	11	3	3	71
Total	32	40	13	3	3	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	30%	60%	10%	0%	0%	100%
Nacional	37%	39%	15%	4%	4%	100%
Total	35%	44%	14%	3%	3%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	2	2	2			6
Universitario	28	33	11	3	3	78
Ambos	2	5				7
Total	32	40	13	3	3	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	33%	33%	33%	0%	0%	100%
Universitario	36%	42%	14%	4%	4%	100%
Ambos	29%	71%	0%	0%	0%	100%
Total	35%	44%	14%	3%	3%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	9	12	5	1		27
Suscriptor	23	28	8	2	3	64
Total	32	40	13	3	3	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	33%	44%	19%	4%	0%	100%
Suscriptor	36%	44%	13%	3%	5%	100%
Total	35%	44%	14%	3%	3%	100%

Tabla 21. Distribución de respuestas de la pregunta 5 por categoría

Sexo	1	2	3	Total
Femenino	22	17	2	41
Masculino	21	24	5	50
Total	43	41	7	91

Sexo	1	2	3	Total
Femenino	54%	41%	5%	100%
Masculino	42%	48%	10%	100%
Total	47%	45%	8%	100%

Edad	1	2	3	Total
Entre 31 y 40 años	6	6	1	13
Entre 41 y 50 años	16	15	3	34
Más de 50 años	21	20	3	44
Total	43	41	7	91

Edad	1	2	3	Total
Entre 31 y 40 años	46%	46%	8%	100%
Entre 41 y 50 años	47%	44%	9%	100%
Más de 50 años	48%	45%	7%	100%
Total	47%	45%	8%	100%

Grado académico	1	2	3	Total
Licenciatura	17	10	1	28
Maestría	8	15	3	26
Doctorado	18	16	3	37
Total	43	41	7	91

Grado académico	1	2	3	Total
Licenciatura	61%	36%	4%	100%
Maestría	31%	58%	12%	100%
Doctorado	49%	43%	8%	100%
Total	47%	45%	8%	100%

Experiencia docente	1	2	3	Total
Menos de 10 años	5	5		10
Entre 10 y 20 años	8	8	1	17
Más de 20 años	30	28	6	64
Total	43	41	7	91

Experiencia docente	1	2	3	Total
Menos de 10 años	50%	50%	0%	100%
Entre 10 y 20 años	47%	47%	6%	100%
Más de 20 años	47%	44%	9%	100%
Total	47%	45%	8%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	Total
Extranjero	11	8	1	20
Nacional	32	33	6	71
Total	43	41	7	91

Lugar de residencia	1	2	3	Total
Extranjero	55%	40%	5%	100%
Nacional	45%	46%	8%	100%
Total	47%	45%	8%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	Total
Preuniversitario	1	5		6
Universitario	37	34	7	78
Ambos	5	2		7
Total	43	41	7	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	Total
Preuniversitario	17%	83%	0%	100%
Universitario	47%	44%	9%	100%
Ambos	71%	29%	0%	100%
Total	47%	45%	8%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	Total
Lector	8	15	4	27
Suscriptor	35	26	3	64
Total	43	41	7	91

Suscriptor o lector	1	2	3	Total
Lector	30%	56%	15%	100%
Suscriptor	55%	41%	5%	100%
Total	47%	45%	8%	100%

Tabla 22. Distribución de respuestas de la pregunta 6 por categoría

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	28	10	2		1	41
Masculino	36	12	1	1		50
Total	64	22	3	1	1	91

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	11	1			1	13
Entre 41 y 50 años	21	10	2	1		34
Más de 50 años	32	11	1			44
Total	64	22	3	1	1	91

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	22	5	1			28
Maestría	14	10	1	1		26
Doctorado	28	7	1		1	37
Total	64	22	3	1	1	91

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	9	1				10
Entre 10 y 20 años	12	4			1	17
Más de 20 años	43	17	3	1		64
Total	64	22	3	1	1	91

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	68%	24%	5%	0%	2%	100%
Masculino	72%	24%	2%	2%	0%	100%
Total	70%	24%	3%	1%	1%	100%

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	85%	8%	0%	0%	8%	100%
Entre 41 y 50 años	62%	29%	6%	3%	0%	100%
Más de 50 años	73%	25%	2%	0%	0%	100%
Total	70%	24%	3%	1%	1%	100%

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	79%	18%	4%	0%	0%	100%
Maestría	54%	38%	4%	4%	0%	100%
Doctorado	76%	19%	3%	0%	3%	100%
Total	70%	24%	3%	1%	1%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	90%	10%	0%	0%	0%	100%
Entre 10 y 20 años	71%	24%	0%	0%	6%	100%
Más de 20 años	67%	27%	5%	2%	0%	100%
Total	70%	24%	3%	1%	1%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	18	2				20
Nacional	46	20	3	1	1	71
Total	64	22	3	1	1	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	90%	10%	0%	0%	0%	100%
Nacional	65%	28%	4%	1%	1%	100%
Total	70%	24%	3%	1%	1%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	4	1	1			6
Universitario	54	20	2	1	1	78
Ambos	6	1				7
Total	64	22	3	1	1	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	67%	17%	17%	0%	0%	100%
Universitario	69%	26%	3%	1%	1%	100%
Ambos	86%	14%	0%	0%	0%	100%
Total	70%	24%	3%	1%	1%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	15	7	3	1	1	27
Suscriptor	49	15				64
Total	64	22	3	1	1	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	56%	26%	11%	4%	4%	100%
Suscriptor	77%	23%	0%	0%	0%	100%
Total	70%	24%	3%	1%	1%	100%

Tabla 23. Distribución de respuestas de la pregunta 7 por categoría

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	22	15	3		1	41
Masculino	34	13	1	1	1	50
Total	56	28	4	1	2	91

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	7	5			1	13
Entre 41 y 50 años	23	8	2	1		34
Más de 50 años	26	15	2		1	44
Total	56	28	4	1	2	91

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	18	8	2			28
Maestría	17	6	1	1	1	26
Doctorado	21	14	1		1	37
Total	56	28	4	1	2	91

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	6	3			1	10
Entre 10 y 20 años	11	6				17
Más de 20 años	39	19	4	1	1	64
Total	56	28	4	1	2	91

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	54%	37%	7%	0%	2%	100%
Masculino	68%	26%	2%	2%	2%	100%
Total	62%	31%	4%	1%	2%	100%

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	54%	38%	0%	0%	8%	100%
Entre 41 y 50 años	68%	24%	6%	3%	0%	100%
Más de 50 años	59%	34%	5%	0%	2%	100%
Total	62%	31%	4%	1%	2%	100%

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	64%	29%	7%	0%	0%	100%
Maestría	65%	23%	4%	4%	4%	100%
Doctorado	57%	38%	3%	0%	3%	100%
Total	62%	31%	4%	1%	2%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	60%	30%	0%	0%	10%	100%
Entre 10 y 20 años	65%	35%	0%	0%	0%	100%
Más de 20 años	61%	30%	6%	2%	2%	100%
Total	62%	31%	4%	1%	2%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	15	5				20
Nacional	41	23	4	1	2	71
Total	56	28	4	1	2	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	75%	25%	0%	0%	0%	100%
Nacional	58%	32%	6%	1%	3%	100%
Total	62%	31%	4%	1%	2%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	4	1	1			6
Universitario	48	24	3	1	2	78
Ambos	4	3				7
Total	56	28	4	1	2	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	67%	17%	17%	0%	0%	100%
Universitario	62%	31%	4%	1%	3%	100%
Ambos	57%	43%	0%	0%	0%	100%
Total	62%	31%	4%	1%	2%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	14	9	2	1	1	27
Suscriptor	42	19	2		1	64
Total	56	28	4	1	2	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	52%	33%	7%	4%	4%	100%
Suscriptor	66%	30%	3%	0%	2%	100%
Total	62%	31%	4%	1%	2%	100%

Tabla 24. Distribución de respuestas de la pregunta 8 por categoría

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	9	20	9	1	2	41
Masculino	8	20	16	6		50
Total	17	40	25	7	2	91

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	22%	49%	22%	2%	5%	100%
Masculino	16%	40%	32%	12%	0%	100%
Total	19%	44%	27%	8%	2%	100%

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	2	6	4		1	13
Entre 41 y 50 años	4	13	13	4		34
Más de 50 años	11	21	8	3	1	44
Total	17	40	25	7	2	91

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	15%	46%	31%	0%	8%	100%
Entre 41 y 50 años	12%	38%	38%	12%	0%	100%
Más de 50 años	25%	48%	18%	7%	2%	100%
Total	19%	44%	27%	8%	2%	100%

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	11	9	6	1	1	28
Maestría	4	11	10	1		26
Doctorado	2	20	9	5	1	37
Total	17	40	25	7	2	91

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	39%	32%	21%	4%	4%	100%
Maestría	15%	42%	38%	4%	0%	100%
Doctorado	5%	54%	24%	14%	3%	100%
Total	19%	44%	27%	8%	2%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	3	3	3		1	10
Entre 10 y 20 años	1	7	8	1		17
Más de 20 años	13	30	14	6	1	64
Total	17	40	25	7	2	91

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	30%	30%	30%	0%	10%	100%
Entre 10 y 20 años	6%	41%	47%	6%	0%	100%
Más de 20 años	20%	47%	22%	9%	2%	100%
Total	19%	44%	27%	8%	2%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	5	11	3		1	20
Nacional	12	29	22	7	1	71
Total	17	40	25	7	2	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	25%	55%	15%	0%	5%	100%
Nacional	17%	41%	31%	10%	1%	100%
Total	19%	44%	27%	8%	2%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	1	3	2			6
Universitario	13	33	23	7	2	78
Ambos	3	4				7
Total	17	40	25	7	2	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	17%	50%	33%	0%	0%	100%
Universitario	17%	42%	29%	9%	3%	100%
Ambos	43%	57%	0%	0%	0%	100%
Total	19%	44%	27%	8%	2%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	2	9	11	5		27
Suscriptor	15	31	14	2	2	64
Total	17	40	25	7	2	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	7%	33%	41%	19%	0%	100%
Suscriptor	23%	48%	22%	3%	3%	100%
Total	19%	44%	27%	8%	2%	100%

Tabla 25. Distribución de respuestas de la pregunta 9 por categoría

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	22	16	2		1	41
Masculino	27	20	3			50
Total	49	36	5		1	91

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	54%	39%	5%	0%	2%	100%
Masculino	54%	40%	6%	0%	0%	100%
Total	54%	40%	5%	0%	1%	100%

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	6	7				13
Entre 41 y 50 años	18	15	1			34
Más de 50 años	25	14	4		1	44
Total	49	36	5		1	91

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	46%	54%	0%	0%	0%	100%
Entre 41 y 50 años	53%	44%	3%	0%	0%	100%
Más de 50 años	57%	32%	9%	0%	2%	100%
Total	54%	40%	5%	0%	1%	100%

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	19	7	1		1	28
Maestría	12	14				26
Doctorado	18	15	4			37
Total	49	36	5		1	91

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	68%	25%	4%	0%	4%	100%
Maestría	46%	54%	0%	0%	0%	100%
Doctorado	49%	41%	11%	0%	0%	100%
Total	54%	40%	5%	0%	1%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	5	5				10
Entre 10 y 20 años	11	5	1			17
Más de 20 años	33	26	4		1	64
Total	49	36	5		1	91

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	50%	50%	0%	0%	0%	100%
Entre 10 y 20 años	65%	29%	6%	0%	0%	100%
Más de 20 años	52%	41%	6%	0%	2%	100%
Total	54%	40%	5%	0%	1%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	14	5	1			20
Nacional	35	31	4		1	71
Total	49	36	5		1	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	70%	25%	5%	0%	0%	100%
Nacional	49%	44%	6%	0%	1%	100%
Total	54%	40%	5%	0%	1%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	5	1				6
Universitario	41	32	5			78
Ambos	3	3			1	7
Total	49	36	5		1	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	83%	17%	0%	0%	0%	100%
Universitario	53%	41%	6%	0%	0%	100%
Ambos	43%	43%	0%	0%	14%	100%
Total	54%	40%	5%	0%	1%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	12	14	1			27
Suscriptor	37	22	4		1	64
Total	49	36	5		1	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	44%	52%	4%	0%	0%	100%
Suscriptor	58%	34%	6%	0%	2%	100%
Total	54%	40%	5%	0%	1%	100%

Tabla 26. Distribución de respuestas de la pregunta 10 por categoría

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	8	14	12	6	1	41
Masculino	10	13	20	7		50
Total	18	27	32	13	1	91

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	20%	34%	29%	15%	2%	100%
Masculino	20%	26%	40%	14%	0%	100%
Total	20%	30%	35%	14%	1%	100%

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	3	2	5	2	1	13
Entre 41 y 50 años	7	5	14	8		34
Más de 50 años	8	20	13	3		44
Total	18	27	32	13	1	91

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	23%	15%	38%	15%	8%	100%
Entre 41 y 50 años	21%	15%	41%	24%	0%	100%
Más de 50 años	18%	45%	30%	7%	0%	100%
Total	20%	30%	35%	14%	1%	100%

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	10	9	6	3		28
Maestría	4	9	10	3		26
Doctorado	4	9	16	7	1	37
Total	18	27	32	13	1	91

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	36%	32%	21%	11%	0%	100%
Maestría	15%	35%	38%	12%	0%	100%
Doctorado	11%	24%	43%	19%	3%	100%
Total	20%	30%	35%	14%	1%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	4	2	1	2	1	10
Entre 10 y 20 años	3	2	10	2		17
Más de 20 años	11	23	21	9		64
Total	18	27	32	13	1	91

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	40%	20%	10%	20%	10%	100%
Entre 10 y 20 años	18%	12%	59%	12%	0%	100%
Más de 20 años	17%	36%	33%	14%	0%	100%
Total	20%	30%	35%	14%	1%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	7	6	5	1	1	20
Nacional	11	21	27	12		71
Total	18	27	32	13	1	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	35%	30%	25%	5%	5%	100%
Nacional	15%	30%	38%	17%	0%	100%
Total	20%	30%	35%	14%	1%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	3	1	2			6
Universitario	14	22	28	13	1	78
Ambos	1	4	2			7
Total	18	27	32	13	1	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	50%	17%	33%	0%	0%	100%
Universitario	18%	28%	36%	17%	1%	100%
Ambos	14%	57%	29%	0%	0%	100%
Total	20%	30%	35%	14%	1%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	1	5	12	9		27
Suscriptor	17	22	20	4	1	64
Total	18	27	32	13	1	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	4%	19%	44%	33%	0%	100%
Suscriptor	27%	34%	31%	6%	2%	100%
Total	20%	30%	35%	14%	1%	100%

Tabla 27. Distribución de respuestas de la pregunta 11 por categoría

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	18	16	4	1	2	41
Masculino	19	18	8	5		50
Total	37	34	12	6	2	91

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	3	7	2	1		13
Entre 41 y 50 años	13	11	6	4		34
Más de 50 años	21	16	4	1	2	44
Total	37	34	12	6	2	91

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	19	7	1	1		28
Maestría	8	8	6	2	2	26
Doctorado	10	19	5	3		37
Total	37	34	12	6	2	91

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	4	4	1	1		10
Entre 10 y 20 años	8	4	4	1		17
Más de 20 años	25	26	7	4	2	64
Total	37	34	12	6	2	91

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	44%	39%	10%	2%	5%	100%
Masculino	38%	36%	16%	10%	0%	100%
Total	41%	37%	13%	7%	2%	100%

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	23%	54%	15%	8%	0%	100%
Entre 41 y 50 años	38%	32%	18%	12%	0%	100%
Más de 50 años	48%	36%	9%	2%	5%	100%
Total	41%	37%	13%	7%	2%	100%

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	68%	25%	4%	4%	0%	100%
Maestría	31%	31%	23%	8%	8%	100%
Doctorado	27%	51%	14%	8%	0%	100%
Total	41%	37%	13%	7%	2%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	40%	40%	10%	10%	0%	100%
Entre 10 y 20 años	47%	24%	24%	6%	0%	100%
Más de 20 años	39%	41%	11%	6%	3%	100%
Total	41%	37%	13%	7%	2%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	16	4				20
Nacional	21	30	12	6	2	71
Total	37	34	12	6	2	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	80%	20%	0%	0%	0%	100%
Nacional	30%	42%	17%	8%	3%	100%
Total	41%	37%	13%	7%	2%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	3	3				6
Universitario	31	27	12	6	2	78
Ambos	3	4				7
Total	37	34	12	6	2	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	50%	50%	0%	0%	0%	100%
Universitario	40%	35%	15%	8%	3%	100%
Ambos	43%	57%	0%	0%	0%	100%
Total	41%	37%	13%	7%	2%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	4	11	6	5	1	27
Suscriptor	33	23	6	1	1	64
Total	37	34	12	6	2	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	15%	41%	22%	19%	4%	100%
Suscriptor	52%	36%	9%	2%	2%	100%
Total	41%	37%	13%	7%	2%	100%

Tabla 28. Distribución de respuestas de la pregunta 12 por categoría

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	15	17	6	2	1	41
Masculino	21	17	10	2		50
Total	36	34	16	4	1	91

Sexo	1	2	3	4	SC	Total
Femenino	37%	41%	15%	5%	2%	100%
Masculino	42%	34%	20%	4%	0%	100%
Total	40%	37%	18%	4%	1%	100%

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	4	4	4	1		13
Entre 41 y 50 años	13	13	6	2		34
Más de 50 años	19	17	6	1	1	44
Total	36	34	16	4	1	91

Edad	1	2	3	4	SC	Total
Entre 31 y 40 años	31%	31%	31%	8%	0%	100%
Entre 41 y 50 años	38%	38%	18%	6%	0%	100%
Más de 50 años	43%	39%	14%	2%	2%	100%
Total	40%	37%	18%	4%	1%	100%

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	15	9	2	1	1	28
Maestría	8	13	5			26
Doctorado	13	12	9	3		37
Total	36	34	16	4	1	91

Grado académico	1	2	3	4	SC	Total
Licenciatura	54%	32%	7%	4%	4%	100%
Maestría	31%	50%	19%	0%	0%	100%
Doctorado	35%	32%	24%	8%	0%	100%
Total	40%	37%	18%	4%	1%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	4	4	1	1		10
Entre 10 y 20 años	6	6	5			17
Más de 20 años	26	24	10	3	1	64
Total	36	34	16	4	1	91

Experiencia docente	1	2	3	4	SC	Total
Menos de 10 años	40%	40%	10%	10%	0%	100%
Entre 10 y 20 años	35%	35%	29%	0%	0%	100%
Más de 20 años	41%	38%	16%	5%	2%	100%
Total	40%	37%	18%	4%	1%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	12	8				20
Nacional	24	26	16	4	1	71
Total	36	34	16	4	1	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	SC	Total
Extranjero	60%	40%	0%	0%	0%	100%
Nacional	34%	37%	23%	6%	1%	100%
Total	40%	37%	18%	4%	1%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	4	1	1			6
Universitario	30	29	14	4	1	78
Ambos	2	4	1			7
Total	36	34	16	4	1	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	SC	Total
Preuniversitario	67%	17%	17%	0%	0%	100%
Universitario	38%	37%	18%	5%	1%	100%
Ambos	29%	57%	14%	0%	0%	100%
Total	40%	37%	18%	4%	1%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	3	13	8	3		27
Suscriptor	33	21	8	1	1	64
Total	36	34	16	4	1	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	SC	Total
Lector	11%	48%	30%	11%	0%	100%
Suscriptor	52%	33%	13%	2%	2%	100%
Total	40%	37%	18%	4%	1%	100%

Tabla 29. Distribución de respuestas de la pregunta 13 por categoría

Sexo	1	2	3	4	Total
Femenino	26	12	2	1	41
Masculino	29	17	3	1	50
Total	55	29	5	2	91

Sexo	1	2	3	4	Total
Femenino	63%	29%	5%	2%	100%
Masculino	58%	34%	6%	2%	100%
Total	60%	32%	5%	2%	100%

Edad	1	2	3	4	Total
Entre 31 y 40 años	6	4	3		13
Entre 41 y 50 años	17	14	1	2	34
Más de 50 años	32	11	1		44
Total	55	29	5	2	91

Edad	1	2	3	4	Total
Entre 31 y 40 años	46%	31%	23%	0%	100%
Entre 41 y 50 años	50%	41%	3%	6%	100%
Más de 50 años	73%	25%	2%	0%	100%
Total	60%	32%	5%	2%	100%

Grado académico	1	2	3	4	Total
Licenciatura	22	5	1		28
Maestría	13	11	1	1	26
Doctorado	20	13	3	1	37
Total	55	29	5	2	91

Grado académico	1	2	3	4	Total
Licenciatura	79%	18%	4%	0%	100%
Maestría	50%	42%	4%	4%	100%
Doctorado	54%	35%	8%	3%	100%
Total	60%	32%	5%	2%	100%

Experiencia docente	1	2	3	4	Total
Menos de 10 años	6	2	2		10
Entre 10 y 20 años	11	4	2		17
Más de 20 años	38	23	1	2	64
Total	55	29	5	2	91

Experiencia docente	1	2	3	4	Total
Menos de 10 años	60%	20%	20%	0%	100%
Entre 10 y 20 años	65%	24%	12%	0%	100%
Más de 20 años	59%	36%	2%	3%	100%
Total	60%	32%	5%	2%	100%

Lugar de residencia	1	2	3	4	Total
Extranjero	18	1	1		20
Nacional	37	28	4	2	71
Total	55	29	5	2	91

Lugar de residencia	1	2	3	4	Total
Extranjero	90%	5%	5%	0%	100%
Nacional	52%	39%	6%	3%	100%
Total	60%	32%	5%	2%	100%

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	Total
Preuniversitario	5	1			6
Universitario	46	27	4	1	78
Ambos	4	1	1	1	7
Total	55	29	5	2	91

Nivel de enseñanza	1	2	3	4	Total
Preuniversitario	83%	17%	0%	0%	100%
Universitario	59%	35%	5%	1%	100%
Ambos	57%	14%	14%	14%	100%
Total	60%	32%	5%	2%	100%

Suscriptor o lector	1	2	3	4	Total
Lector	9	13	3	2	27
Suscriptor	46	16	2		64
Total	55	29	5	2	91

Suscriptor o lector	1	2	3	4	Total
Lector	33%	48%	11%	7%	100%
Suscriptor	72%	25%	3%	0%	100%
Total	60%	32%	5%	2%	100%

Tabla 30. Distribución de respuestas de la pregunta 14 por categoría

Sexo	Femenino	Masculino	General
No.	41	50	91
1	2.02	2.16	2.10
2	2.10	2.18	2.14
3	1.95	2.46	2.23
4	2.22	2.64	2.45
5	1.73	1.96	1.85
6	1.51	1.68	1.60
7	1.35	1.34	1.34
8	1.53	1.37	1.44
9	2.05	2.40	2.25
10	1.50	1.52	1.51
11	2.40	2.48	2.44
12	1.69	1.98	1.85
13	1.88	1.86	1.87
14	1.46	1.52	1.49
General	1.81	1.97	1.90

Tabla 31. Promedio de las respuestas por sexo

Edad	Entre 31 y 40 años	Entre 41 y 50 años	Más de 50 años	General
No.	13	34	44	91
1	1.92	2.21	2.07	2.10
2	2.00	2.33	2.05	2.14
3	2.08	2.41	2.14	2.23
4	2.46	2.65	2.30	2.45
5	1.75	1.79	1.93	1.85
6	1.62	1.62	1.59	1.60
7	1.08	1.50	1.30	1.34
8	1.42	1.44	1.44	1.44
9	2.17	2.50	2.07	2.25
10	1.54	1.50	1.51	1.51
11	2.50	2.68	2.25	2.44
12	2.08	2.03	1.64	1.85
13	2.15	1.91	1.74	1.87
14	1.77	1.65	1.30	1.49
General	1.90	2.02	1.81	1.90

Tabla 32. Promedio de las respuestas por rango de edades

Grado académico	Licenciatura	Maestría	Doctorado	General
No.	28	26	37	91
1	1.82	2.15	2.27	2.10
2	1.89	2.12	2.35	2.14
3	2.25	2.00	2.38	2.23
4	1.93	2.62	2.73	2.45
5	1.68	1.96	1.91	1.85
6	1.43	1.81	1.59	1.60
7	1.25	1.58	1.25	1.34
8	1.43	1.44	1.44	1.44
9	1.89	2.31	2.47	2.25
10	1.33	1.54	1.62	1.51
11	2.07	2.46	2.72	2.44
12	1.43	2.08	2.03	1.85
13	1.59	1.88	2.05	1.87
14	1.25	1.62	1.59	1.49
General	1.66	1.97	2.03	1.90

Tabla 33. Promedio de las respuestas por grado académico

Experiencia docente	Menos de 10 años	Entre 10 y 20 años	Más de 20 años	General
No.	10	17	64	91
1	1.90	2.06	2.14	2.10
2	1.90	2.18	2.17	2.14
3	1.90	2.41	2.23	2.23
4	2.30	2.53	2.45	2.45
5	1.56	1.65	1.95	1.85
6	1.50	1.59	1.63	1.60
7	1.10	1.25	1.41	1.34
8	1.33	1.35	1.48	1.44
9	2.00	2.53	2.21	2.25
10	1.50	1.41	1.54	1.51
11	2.11	2.65	2.44	2.44
12	1.90	1.88	1.84	1.85
13	1.90	1.94	1.84	1.87
14	1.60	1.47	1.48	1.49
General	1.75	1.92	1.91	1.90

Tabla 34. Promedio de las respuestas por experiencia docente

<i>Lugar de residencia</i>	<i>Extranjero</i>	<i>Nacional</i>	<i>General</i>
No.	20	71	91
1	1.65	2.23	2.10
2	1.65	2.29	2.14
3	2.05	2.28	2.23
4	1.90	2.61	2.45
5	1.80	1.87	1.85
6	1.50	1.63	1.60
7	1.10	1.41	1.34
8	1.25	1.49	1.44
9	1.89	2.34	2.25
10	1.35	1.56	1.51
11	2.00	2.56	2.44
12	1.20	2.04	1.85
13	1.40	2.00	1.87
14	1.15	1.59	1.49
General	1.56	1.99	1.90

Tabla 35. Promedio de las respuestas por lugar de residencia

<i>Nivel de enseñanza</i>	<i>Preuniversitario</i>	<i>Universitario</i>	<i>Ambos</i>	<i>General</i>
No.	6	78	7	91
1	1.67	2.15	1.86	2.10
2	2.00	2.21	1.50	2.14
3	1.83	2.31	1.71	2.23
4	1.83	2.55	1.86	2.45
5	2.00	1.85	1.71	1.85
6	1.83	1.62	1.29	1.60
7	1.50	1.35	1.14	1.34
8	1.50	1.43	1.43	1.44
9	2.17	2.32	1.57	2.25
10	1.17	1.54	1.50	1.51
11	1.83	2.52	2.14	2.44
12	1.50	1.91	1.57	1.85
13	1.50	1.90	1.86	1.87
14	1.17	1.49	1.86	1.49
General	1.66	1.94	1.64	1.90

Tabla 36. Promedio de las respuestas por nivel de enseñanza

Suscriptor o lector	Suscriptor	Lector	General
No.	64	27	91
1	1.86	2.67	2.10
2	1.91	2.73	2.14
3	2.16	2.41	2.23
4	2.16	3.15	2.45
5	1.82	1.93	1.85
6	1.50	1.85	1.60
7	1.23	1.62	1.34
8	1.37	1.62	1.44
9	2.05	2.70	2.25
10	1.48	1.59	1.51
11	2.17	3.07	2.44
12	1.60	2.46	1.85
13	1.63	2.41	1.87
14	1.31	1.93	1.49
General	1.73	2.29	1.90

Tabla 37. Promedio de las respuestas si es suscriptor o lector de *Educación Química*

Suscriptor o lector	Suscriptor	Lector	General
No.	64	27	91
1	1.86	2.67	2.10
2	1.91	2.73	2.14
3	2.16	2.41	2.23
4	2.16	3.15	2.45
5	1.82	1.93	1.85
6	1.50	1.85	1.60
7	1.23	1.62	1.34
8	1.37	1.62	1.44
9	2.05	2.70	2.25
10	1.48	1.59	1.51
11	2.17	3.07	2.44
12	1.60	2.46	1.85
13	1.63	2.41	1.87
14	1.31	1.93	1.49
General	1.73	2.29	1.90

Tabla 37. Promedio de las respuestas si es suscriptor o lector de *Educación Química*