



**UNIVERSIDAD FEDERAL DE
INTEGRACION LATINO-AMERICANA**

**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIENCIAS DE
LA VIDA Y NATURALEZA (ILACVN)**

**CIENCIAS DE LA NATURALEZA-BIOLOGIA,
FISICA Y QUIMICA**

**USO DE ESTRATEGIAS EXPERIMENTALES PARA DESPERTAR EL INTERÉS POR EL
ESTÚDIO DE LA QUÍMICA**

MARIELA ANDREA VERA

Foz do Iguaçu
2015

UNIVERSIDAD FEDERAL DE LA INTEGRACION LATINO-AMERICANA

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y
NATURALEZA (ILACVN)**

**LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA
NATURALEZA-BIOLOGIA, FISICA Y QUIMICA**

**USO DE ESTRATEGIAS EXPERIMENTALES PARA DESPERTAR EL INTERÉS POR EL
ESTÚDIO DE LA QUÍMICA**

MARIELA ANDREA VERA

Trabajo de Conclusión de Curso presentado como requisito para la obtención del título de Licenciatura en Ciencias de la Naturaleza, de la Universidad Federal de la Integración Latino-Americana, sobre la orientación del Prof. Dr. Márcio de Sousa Góes.

Foz do Iguaçu

2015

MARIELA ANDREA VERA

**USO DE ESTRATEGIAS EXPERIMENTALES PARA DESPERTAR EL INTERÉS POR EL
ESTUDIO DE LA QUÍMICA**

Trabajo de Conclusión de Curso presentado como requisito para la obtención del título de Licenciatura en Ciencias de la Naturaleza, de la Universidad Federal de la Integración Latino-Americana, sobre la orientación del prof. Dr Márcio de Sousa Goes.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr Márcio Sousa de Góes
UNILA

Prof^a. Dr^a. Marcela Stuker Kropf
UNILA

Prof^a. Dr^a. Maria das Graças Cleophas Porto
UNILA

Foz do Iguaçu, 04 de Diciembre de 2015

Dedico este trabajo a mis padres, hermanos y sobrinos, por ser mi fuente de inspiración y ser el pilar fundamental para poder alcanzar este sueño.

AGRADECIMENTOS

Primeramente a Dios por ser la base de todas mis conquistas y por ser quien da el crecimiento;

A mis padres Fabián y Claudia, a mis hermanos Cintia, Fernando, Silvina y Esteban, a mis sobrinos Alexander, Joselín y Hamsik por el apoyo y el estímulo en estos años;

A mis amigos, en especial a Javier y Verónica Bejar por estar conmigo desde el principio hasta el final en esta difícil caminata.

A mis amigos de la turma y de la universidad, en especial a Bruna, Belén, Eliakim, Fátima, Elisa e Iván por la amistad y el compañerismo;

Al profesor Márcio, por la constante orientación y el arduo trabajo realizado en el acompañamiento del tcc;

A los profesores y directivos de las escuelas pesquisadas por la colaboración en este trabajo;

A los profesores de la UNILA que participaron de forma directa e indirecta ayudando y apoyando esta investigación, en especial al profesor Juan.

A todos los que contribuyeron de alguna manera con este trabajo. ¡Muchas gracias!

La ciencia no puede ser enseñada como un dogma incuestionable. Una enseñanza de la ciencia que no enseñe a pensar, a reflexionar, a criticar; que substituya la búsqueda de explicaciones convincentes por la fé en la palabra del maestro, puede ser todo menos una verdadera enseñanza de la ciencia. Es, antes que nada, una enseñanza de la obediencia ciega incorporado en una cultura represiva.

Schatzman

RESUMEN

En este trabajo se tiene como base principal procurar entender la relación en el proceso enseñanza y aprendizaje, por medio de la práctica experimental, en el campo de las ciencias (química). Para ello, se realizó un estudio de caso en una escuela técnica en Argentina y en una escuela pública en el Brasil. Donde se procuró, como primer paso, hacer un levantamiento de las concepciones por parte de los estudiantes de la enseñanza media en ambos países. Fue posible observar una variación en cuanto al uso de estrategias experimentales en ambos países y al mismo tiempo variaciones en el grado de interés y de dificultad por el estudio de la química. Objetivando hacer una relación directa entre la teoría y la práctica se desarrollaron dos actividades experimentales en una de las turmas de la escuela de Brasil para que fuera posible evaluar la influencia del uso de dichas aulas en el grado de interés, dificultad y aprendizaje cuando se tiene la parte experimental como estrategia de enseñanza en el área de química. En este punto fue posible observar que la parte experimental directamente vinculada con la teoría, aumento en grado de interés por el estudio de la química.

Palabras-clave: Concepciones. Actividades experimentales. Enseñanza de química.

RESUMO

Este trabalho tem como base principal procurar entender a relação no processo de ensino e aprendizagem, por meio da prática experimental, no campo das ciências (química). Para isso, realizou-se um estudo de caso em uma escola técnica na Argentina e em uma escola pública no Brasil, onde se procurou, como primeiro passo, fazer um levantamento das concepções por parte dos estudantes do ensino médio em ambos os países. Foi possível observar uma variação no que se refere ao uso de estratégias experimentais em ambos os países e, ao mesmo tempo, variações no grau de interesse e de dificuldade pelo estudo da química. Com o objetivo de fazer uma relação direta entre a teoria e a prática, foram desenvolvidas duas atividades experimentais em uma das turmas da escola do Brasil para que fosse possível avaliar a influência do uso destas aulas no grau de interesse, dificuldade e aprendizagem quando se tem a parte experimental como estratégia de ensino na área da química. Neste ponto foi possível observar que a parte experimental, diretamente vinculada com a teoria, aumentou o grau de interesse pelo estudo da química.

Palavras-chave: Concepções. Atividades experimentais. Ensino de química.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Respuesta de la pregunta 1 realizada a los alumnos de (A)T1Br y T1Ar; (B) T2Br y T2Ar; (C) T3Br.....	25
Figura 2: Respuesta de la pregunta 2 realizada a los alumnos de (A) T1Br y T1Ar; (B) T2Br y T2Ar; (C) T3Br.....	28
Figura 3: Respuesta de la pregunta 3 realizada a los alumnos de (A) T1Br y T1Ar; (B) T2Br y T2Ar; (C) T3Br.....	30
Figura 4: Respuesta de la pregunta 4 realizada a los alumnos de (A) T2Br y (B) T3Br.....	33
Figura 5: Respuesta de la pregunta 1 realizado a los alumnos de T2Br pos-laboratorio	36
Figura 6: Respuesta a la pregunta 2 realizado a los alumnos de T2Br pos-laboratorio	37
Figura 7: Respuesta a la pregunta 3 realizado a los alumnos de T2Br pos-laboratorio	38

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

PCN - PARAMETROS CURRICULARES NACIONALES

OCDE - ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESENVOLVIMIENTO
ECONÓMICO

PISA - PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS

PIBID - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À
DOCÊNCIA

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL
SUPERIOR

PPP - PROYECTO POLÍTICO PEDAGÓGICO

PEI – PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

UNaM – UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

LDB – LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL

EAr – ESCUELA ARGENTINA

EBr – ESCUELA BRASIL

T1Ar – PRIMER AÑO ARGENTINA

T1Br – PRIMER AÑO BRASIL

T2Ar – SEGUNDO AÑO ARGENTINA

T2Br – SEGUNDO AÑO BRASIL

T3Br –TERCER AÑO BRASIL

SUMARIO

1	INTRODUCCION.....	13
2	OBJETIVOS.....	19
3	METODOLOGIA	20
3.1	Colecta de datos	20
4	RESULTADOS Y DISCUCIONES.....	24
4.1	Pregunta 1: Interés de los alumnos por el estudio de la química	24
4.2	Pregunta 2: Dificultad de los alumnos por el estudio de la química	28
4.3	Pregunta 3 y 4: Como es considerada la enseñanza de química por los alumnos; ¿En qué aspectos del día a día consigue ver que la misma está presente? Nombre 3	30
4.4	Pregunta 5c: Contribución del uso de aulas experimentales.....	33
4.5	Cuestionario 2 Pos-laboratorio.....	34
4.5.1	Pregunta 1: Interés de los alumnos por el estudio de la química.....	36
4.5.2	Pregunta 2: Dificultad de los alumnos por el estudio de la química..	37
4.5.1	Pregunta 3: Contribución del uso de aulas experimentales para el aprendizaje de química.....	37
5.	CONSIDERACIONES FINALES.....	41
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1 INTRODUCCION

La química es definida como una ciencia exacta que se basa en el proceso de transformación, en el estudio de las estructuras y composición de la materia envolviendo en este proceso otras ciencias tales como física y matemática. En el momento actual puede afirmarse que ella es una ciencia experimental y teórica que utiliza el método científico para la creación de conocimiento (BROWN, 2005).

Desde sus inicios el hombre se enfrentó a la necesidad de conocer el mundo que lo rodea para garantizar su supervivencia, ya sea desde la creación de elementos de caza, para los cuales utilizaba madera y piedra, en la descubierta del fuego, agricultura, etc. La necesidad de la utilización y mejora de estos descubrimientos llevó al ser humano a un nuevo estado de desarrollo, el cual motivó la agrupación y organización de los conocimientos que iban surgiendo y la creación de nuevas metodologías lo que dio lugar a la aparición de las ciencias y entre ellas la química, la cual se consolidó como medio que auxilia a la interpretación y utilización del mundo físico según los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN, 2002).

Dada la participación de la química en amplios aspectos de la sociedad y a su contribución en el desenvolvimiento científico-tecnológico, los ciudadanos interactúan con el conocimiento químico por diferentes medios, tales como energía, medio ambiente, entre otros. Por ello los Parámetros Curriculares Nacionales proponen que el aprendizaje de la química en la enseñanza media, debe formar a los alumnos para que estos puedan ser capaces de comprender las transformaciones del mundo físico, brindándoles oportunidades de toma de decisión de manera autónoma como ciudadanos críticos, igualmente señalan que debe permitirles la capacidad de comprensión de la construcción del conocimiento científico relacionándolas con las aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones ambientales, sociales, políticas y económicas (PCN 2002; BRITO, 2008).

Por otra parte cabe destacar, que pese a los incentivos realizados a una escala mundial para enseñar los conocimientos de química dentro de un nuevo abordaje aplicables al sistema productivo, a la formación de ciudadanos

más conscientes y a la formación de futuros científicos. En el Brasil, de modo general, se observan en las escuelas que la enseñanza de la química continúa prácticamente igual, con un abordaje más tradicional, o sea, con métodos didácticos pasivos por parte de los estudiantes. Este “método didáctico pasivo” de abordaje de la química tiene muchísimas vertientes o definiciones, tales como: método tradicional; modalidad de enseñanza tradicional; modelo de enseñanza tradicional; educación tradicional; pedagogía tradicional y discursos pedagógicos tradicionales (MEZZARI, 2011; CHEMELLO et al., 2009; HADDAD et al., 1993; PEREIRA, 2003; TRAVERSINI; BUAES, 2009). De cualquier manera, el método nada más es aquel donde el alumno adquiere conocimiento principalmente a través de métodos expositivos de transmisión de informaciones (GIORDAN, 1999; PCN, 2002 GUIMARÃES, 2009).

Dicho método es uno de los más usados en la enseñanza media y primaria, donde el profesor es el sujeto activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje y los alumnos pasan a ser oyentes de conocimientos que adquieren a partir de la exposición del docente, sin ser estimulados para la búsqueda de resolución de conflictos y cuestionamientos propios (GUIMARÃES, 2009; KRÜGER, 2013).

Este tipo de metodología fue descrito por Paulo Freire como educación bancaria. Donde cabe al profesor la narración de los contenidos y al alumno la memorización y repetición de los mismos sin cuestionamientos ni planteos de los significados e importancias de los mismos (FREIRE, 1974; KRÜGER, 2013). Una de las principales fallas de esta metodología es que el aprendizaje es memorístico y enciclopedista, de forma tal que los educandos archivan estos conocimientos sin desenvolver su sentido crítico, pues la realidad es enseñada de manera sectorizada, a partir de disciplinas en las cuales no se hace evidente la relación entre los diferentes contenidos. De esta manera el estudiante queda limitado a la asimilación de las informaciones pasadas, sin incentivo de búsqueda o construcción de la misma, impidiendo la conquista de los aprendizajes significativos y la percepción de la realidad como un todo (KRÜGER, 2013).

Es importante resaltar, que a pesar de las numerosas críticas que ha sufrido el método tradicional de enseñanza no deben ser descartados sus valores positivos, ya que es un método que ha dado resultados. Sin embargo, en la

actualidad el uso de la misma debe ser enriquecido ya que vivimos en una era marcada por el acceso continuo a nuevas tecnologías. Esto provoca, según Fonseca, que la educación tenga que competir con instrumentos tales como *X-Box*, *Nintendo* e *Internet*, entre otros. Estos, son dirigidos al estímulo constante del hemisferio derecho del cerebro, concentrado en lo creativo. Ante esto, los profesores se ven enfrentados a la necesidad de la utilización de nuevas estrategias para llamar la atención de los alumnos, las cuales deben ser dirigidas también a la estimulación de la parte creativa del cerebro, de lo contrario resultaría muy difícil lograr que el alumno se interese por la adquisición de ciertos conocimientos. Para lograr los objetivos educativos, los profesores deben entender que están ante una nueva generación y por lo tanto las metodologías usadas deben ser diferentes (FONSECA, 2003).

Por lo tanto, es importante que el proceso de enseñanza tenga otras complementaciones y estrategias para que esta sea más favorable desde el punto de vista cognitivo y volverlo así más atractivo, según la argumentación de algunos autores (WEINTRAUB et al., 2011; KRÜGER, 2013). Tales complementos pueden darse como aulas lúdicas, aulas de campo, uso de herramientas audiovisuales, aulas experimentales, entre otros. Estos métodos adicionales pueden ser capaces de despertar en los alumnos la motivación por el estudio de la química.

Los elementos señalados arriba han promovido una búsqueda por parte de los estudiosos de nuevas metodologías que lograsen una participación más activa por parte de los alumnos en el proceso de construcción del conocimiento. Esto ha dado lugar a numerosas investigaciones que resaltan la importancia del uso de aulas experimentales como complemento del método de enseñanza para auxiliar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química. Ésta es una estrategia de enseñanza que permite articular los saberes previos con los contenidos conceptuales adquiridos en el aula relacionados con la teoría-conocimiento, y los procedimentales que envuelven los saberes provenientes de la práctica, que luego serán reutilizados por los educandos en la vida cotidiana (SOARES, 2013).

La experimentación permite la enseñanza de la química de manera contextualizada, una vez que es utilizada como herramienta para la simulación de situaciones reales de donde se encuentran los alumnos, estimulando a la creación

de preguntas de investigación como también a la utilización del método científico para arribar a las respuestas de las mismas (GUIMARÃES, 2009).

Existen estudios que defienden la importancia del uso de aulas experimentales y del aprendizaje de la química para la vida. Uno de ellos es el estudio realizado por Giordan en 1999, titulado: El papel de la experimentación en la enseñanza de ciencias (GIORDAN, 1999). Donde el autor discute el papel de la experimentación en la construcción del conocimiento científico y su importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Ya en el trabajo realizado por Brito en 2008 es discutida la importancia de la enseñanza de química en la formación para la ciudadanía, donde cada individuo necesita conocimientos básicos de química para participar efectivamente de la sociedad. El autor también defiende la idea de que el aprendizaje de la ciencia química debe preparar a los educandos para la vida, y no para las evaluaciones, permitiéndoles el acceso a un conocimiento contextualizado que le permita comprender y discutir los hechos que acontecen en su día a día (BRITO, 2008). Otro caso es el de Guimarães quien en 2009 realizó un estudio utilizando el laboratorio como siendo un espacio para la investigación y observó a través de las prácticas en el mismo en qué medida la experimentación podría contribuir para que se consiga llegar a un aprendizaje significativo (GUIMARÃES, 2009).

En líneas generales, las aulas experimentales romperían con el esquema de las aulas puramente expositivas donde el conocimiento es transmitido por el profesor, y de esta manera los alumnos pasarían a actuar de manera protagonista en la construcción de los conocimientos. Además, a estas es atribuido un carácter motivador, ya que despierta el interés por el estudio de la química de los educandos en los diferentes niveles de enseñanza una vez que ultrapasa conceptos y fórmulas con mayor nivel de abstracción que hacen que esta disciplina sea vista de manera poco atractiva debido a la dificultad de ver el vínculo con la vida cotidiana (FARIAS, 2005; BRITO, 2008).

A pesar de haber tenido un incremento de inversión en laboratorios y equipos, muchos países de América Latina apuntan un retroceso en los niveles educativos en los últimos años, según las posiciones en las que se encuentran en las pruebas realizadas por PISA (*Programme for International Student Assessment*) divulgadas por la Organización para la Cooperación y el

Desarrollo Económico (OCDE) desde los años 2003 a 2012 con pocas variaciones en los puntajes obtenidos. En las pruebas realizadas en el año 2012, Argentina quedó en la posición número 58 y Brasil en la posición número 59, en un total de 65 países que participaron de dicha prueba. Dicha prueba tiene como objetivo la evaluación de la formación de los alumnos de aproximadamente 15 años de edad cuando estos están en la etapa final de enseñanza obligatoria y permiten a través de las informaciones obtenidas, a los países miembros, la adopción de decisiones y políticas públicas necesarias capaces de mejorar los niveles educativos (WAISELFISZ, 2009; IES-PISA, 2012; ARAUJO, 2013; INEP, 2012).

Otro punto y no menos importante es que los alumnos tienen una dificultad en los campos de las ciencias ya que según los datos de PISA (Pisa, 2012) es en esta área donde menos se destacan los alumnos de países Latinoamericanos, ya la mayoría de estos están ubicados en los niveles más bajos del Rankin. (IES-PISA, 2012; BOS, 2012; INEP, 2012). Estos datos pueden ser importantes a la hora de evaluar el interés de los estudiantes por el estudio de la química ya que esta es una ciencia exacta y por lo tanto es posible que no gustar de la misma, este condicionado a la dificultad general que existe por las disciplinas de esta naturaleza.

Considerando el análisis realizado resulta interesante desarrollar un estudio de caso en el cual se procura determinar si el uso de aulas experimentales ejerce influencia en el grado de motivación de los educandos por el estudio de la Química.

Motivo de la elección de este tema fue su constante mención durante el curso de graduación, donde notamos que en las escuelas públicas los laboratorios eran poco usados debido a innúmeros factores dejando de lado la posibilidad de utilizar una herramienta que auxiliaría al profesor y al alumno en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Otra experiencia significativa en mi formación que despertó una motivación importante para la realización de esta pesquisa se inició con mi participación en el programa de iniciación a la docencia- (PIBID) de la Coordenação De Aperfeiçoamento De Pessoal De Nível Superior (CAPES) durante el curso de graduación donde fueron desarrolladas prácticas laboratoriales con la finalidad de despertar la motivación de los alumnos por el

estudio de las ciencias.

Delante de lo expuesto, este trabajo de conclusión de curso tiene como cuestión de investigación norteadora: Las aulas experimentales, tienden a contribuir para aumentar el interés de los educandos delante del aprendizaje de la química?

2 OBJETIVOS

Este trabajo de conclusión de curso tiene como objetivo general analizar si las prácticas experimentales de química en el nivel medio (Secundario), ejercen influencia en el interés por el estudio de la misma.

Ya los específicos son:

- Analizar el interés por el estudio de la química y algunas dificultades que influyen sobre el mismo en una escuela de enseñanza media de Argentina y una de Brasil.
- Aplicar prácticas experimentales en Brasil.
- Verificar la influencia de las prácticas de laboratorio en el grado de interés por el estudio de la química.

3 METODOLOGIA

La pesquisa fue realizada durante el corriente año en dos escuelas públicas, una de Brasil y una de Argentina. Una de ellas ubicada en la ciudad de Foz do Iguazu – Pr, Brasil, que llamare aquí como EBr (Escuela Brasil), que tiene modalidad de enseñanza fundamental, enseñanza media, y enseñanza técnica. En la cual atiende aproximadamente 1.500 alumnos. El colegio posee, además de la infraestructura básica, laboratorios de Física, Química, Biología e Informática Según el Proyecto Político Pedagógico de la institución.

La otra fue una Escuela Agrotécnica, ubicada en la ciudad de Eldorado – Misiones Argentina que llamare aquí como EAr (Escuela Argentina), esta es una escuela preuniversitaria de Nivel Medio con modalidad Técnico Profesional orientada a Bienes y Servicios en el ámbito Agropecuario y Agroindustrial inserta en la Universidad Nacional de Misiones (UNaM). En la cual atiende aproximadamente 400 alumnos. La escuela posee, además de la infraestructura básica, un laboratorio interdisciplinar de Biología, Física y Química y un laboratorio de informática, según el Proyecto Educativo Institucional.

3.1 Colecta de datos

Frente a los objetivos del trabajo, se optó por utilizar un abordaje cualitativo el cual auxilia al análisis en profundidad de los objetivos de interés. Dicho abordaje se configura como un estudio de caso, siendo esta una pesquisa de campo donde se estudian los fenómenos exactamente como estos ocurren, realizando un análisis detallado del mismo, suponiendo que es posible llegar a conocer dicho fenómeno a partir de este único caso. Y así, desenvolver un modelo que sea comprensible a partir de la descripción de los comportamientos observados que posibiliten una acción transformadora sobre el objeto de estudio según (YIN, 2010; COSTA et al., 2013). Como método de colecta de datos fueron utilizados cuestionarios semis estructurados con los cuales fueron entrevistados los alumnos, diario de campo, y observación participante. Luego de la aplicación del cuestionario diagnóstico, se realizaron las aulas experimentales en la EBr con dos turmas de 2º (2ºA y 2ºB). Seguidamente fue aplicado un segundo cuestionario

analizando el impacto de dichas aulas con T2Br.

Después de la colecta de datos, los mismos fueron categorizados, presentados en formatos de figuras y fragmentos textuales, acompañado de las discusiones sobre las observaciones realizadas.

La selección de los grupos que serían objeto de la investigación fue realizada sobre la base de la comparación de sus planes de estudio. Este análisis demostró, que los mismos son similares entre el 4º año de la EAr y el 1º año de la escuela brasileña y entre el 5º año de la escuela argentina y el 2º año de la EBr, situación que nos da la posibilidad de comparar los resultados obtenidos en los dos países. Por ello, fueron utilizados como fuentes de información dos grupos (turmas) de la enseñanza media, todos de la sesión vespertina, de la EAr: 4º año (4ºA y 4ºB)¹ y dos grupos de 5º año (5ºA y 5ºB). Y, por otro lado, fueron incluidas en la investigación seis grupos de la enseñanza media de la sesión matutina de la EBr: los grupos del 1º año (1ºA y 1ºB)²; los grupos del 2º año (2ºA y 2ºB) y los grupos del 3º año. En la Tabla 1 se encuentra el resumen de las turmas.

¹Los niveles del sistema educativo escolar de la Nación Argentina son: educación Inicial, educación Primaria y educación Secundaria.

La **educación Inicial** comprende a los/as niños/as desde los cuarenta y cinco (45) días hasta los cinco (5) años de edad inclusive, siendo obligatorio el último año.

La **educación primaria y secundaria** tiene una extensión de 12 años de escolaridad. Las jurisdicciones pueden optar por una estructura que contemple 7 años de primario y 5 de secundario o bien de 6 años de primario y 6 de secundario.

La **educación Primaria** comienza a partir de los 6 años de edad. Consta de 6 o de 7 años según decisión de cada jurisdicción. *En el caso de la provincia de Misiones comprende del 1º grado al 7º grado.*

La **educación Secundaria** consta de 6 o 5 años según cada jurisdicción lo determine. Se divide en dos (2) ciclos: un Ciclo Básico, de carácter común a todas las orientaciones y un Ciclo Orientado, de carácter diversificado según distintas áreas del conocimiento, del mundo social y del trabajo. *En el caso de la provincia de Misiones comprende del 1º al 5º año.* En el caso de las escuelas con formación técnica consta *del 1º al 6º año*

(MINISTERIO DE EDUCACION DE LA NACION ARGENTINA)

² Los niveles del sistema educativo escolar de la República Federativa de Brasil son: enseñanza infantil, enseñanza fundamental y enseñanza media.

La **enseñanza infantil** comprende a los/as niños/as desde los cero (0) hasta los cinco (5) años de edad.

La **enseñanza fundamental** comienza a partir de los 6 años de edad. Comprende la *desde la 1º serie hasta la 9º serie.*

La **enseñanza media** consta de 3 años. Comprende el 1º año, 2º año y 3º año **(LDB, 1996).**

Tabla 1: Datos de las turmas trabajadas. *Equivalente al 1º año en Brasil. # Equivalente al 2º año en Brasil

Serie y Turma	Número de alumnos	Nomenclatura	Local
1º año A y B	62	T1Br	EBr
2º año A y B	72	T2Br	EBr
3º año A y B	54	T3Br	EBr
4º año A y B*	45	T1Ar	EAr
5º año A y B#	51	T2Ar	EAr

Inicialmente se realizó un levantamiento de las instituciones que serían posibles desarrollar el proyecto dentro de las cuales se encontraba la EBr donde ya existía contacto previo debido a la ejecución de un proyecto vinculado con la universidad y la institución, lo cual facilitó la elección de la misma. Posteriormente fue realizado el primer contacto con la profesora de dicha escuela con el objetivo de ver si existía interés para desarrollar el proyecto con las turmas en las que la profesora trabajaba. Una vez que la profesora aceptó, fue realizada la presentación formal con la dirección de la escuela y con la aprobación de la misma se inició el proyecto. Lo mismo aconteció en el caso de la EAr, donde una vez realizado el contacto con el profesor de química de dicha institución, se procedió al pedido formal ante la dirección competente de la institución para la aprobación del desenvolvimiento del proyecto. Una vez autorizado el trabajo, se procedió al levantamiento de datos en ambas escuelas con la colaboración de los profesores.

Para conocer las características de las turmas con la cual serían desarrolladas las prácticas experimentales en la EBr, se realizó un periodo de observaciones con las turmas de 1º año A y B, 2º año A y B, 3º año A y B. Después de esto se aplicó el cuestionario diagnóstico (Apéndice I) con preguntas abiertas y cerradas para analizar el grado de interés por el estudio de la química de todas las turmas y con base en estos datos realizar la elección de la turma en la cual serían aplicadas las prácticas. Una vez analizado los datos obtenidos con el cuestionario diagnóstico, se procedió a la elección de las turmas en las cuales serían aplicadas las prácticas laboratoriales. Se optó por trabajar con las turmas de 2º año A y B para las cuales se realizaron las elecciones de los contenidos a ser aplicados, estas fueron sugeridas por la profesora del colegio con la finalidad

de dar continuidad a los contenidos que ya estaban siendo ministrados en sala de aula.

Las prácticas aplicadas fueron: Liberación del gas del refrigerante y Concentración de soluciones. Estas fueron planificadas con una duración de 50 minutos, donde se trabajaría con mitad de cada turma por vez debido al gran número de alumnos en las mismas. Luego de finalizadas las practicas experimentales se aplicó un cuestionario (Apéndice II) con la finalidad de investigar el impacto del uso de las aulas experimentales en el interés de los alumnos por el estudio de la química.

4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

En esta sección serán presentados los análisis de las respuestas brindadas por los alumnos. Se inició con dos preguntas en la cual en la primera se buscó identificar el grado de interés por estudiar química de los educandos, mientras que en la segunda se realizaron las preguntas relacionadas con el grado de dificultad que los alumnos presentan a la hora de estudiar esta disciplina, para comprender si el interés o desinterés puede estar de alguna manera relacionado con la dificultad que los alumnos presentan.

4.1 Pregunta 1: Interés de los alumnos por el estudio de la química

La encuesta fue realizada con 62 alumnos de T1Br, 45 alumnos de T1Ar, 72 alumnos de T2Br, 54 de T3Br y 51 alumnos de T2Ar. Entre los cuales podemos observar que aproximadamente el 66% de los alumnos en el caso de T1Br, 73% de T1Ar (Figura 1 A), 57% de T2Br, 62% de T2Ar (Figura 1 B) presentaron un interés que va desde la escala de 6-7 a la escala de 9-10. Ya en el caso de T3Br 26% manifestaron un interés que va de la escala 6-7 a 9-10 (Figura 1 C).³

³ Vale recordar que en la EAr no hay disciplina de Química en el 3° año. De esa manera, no será analizado dicha turma.

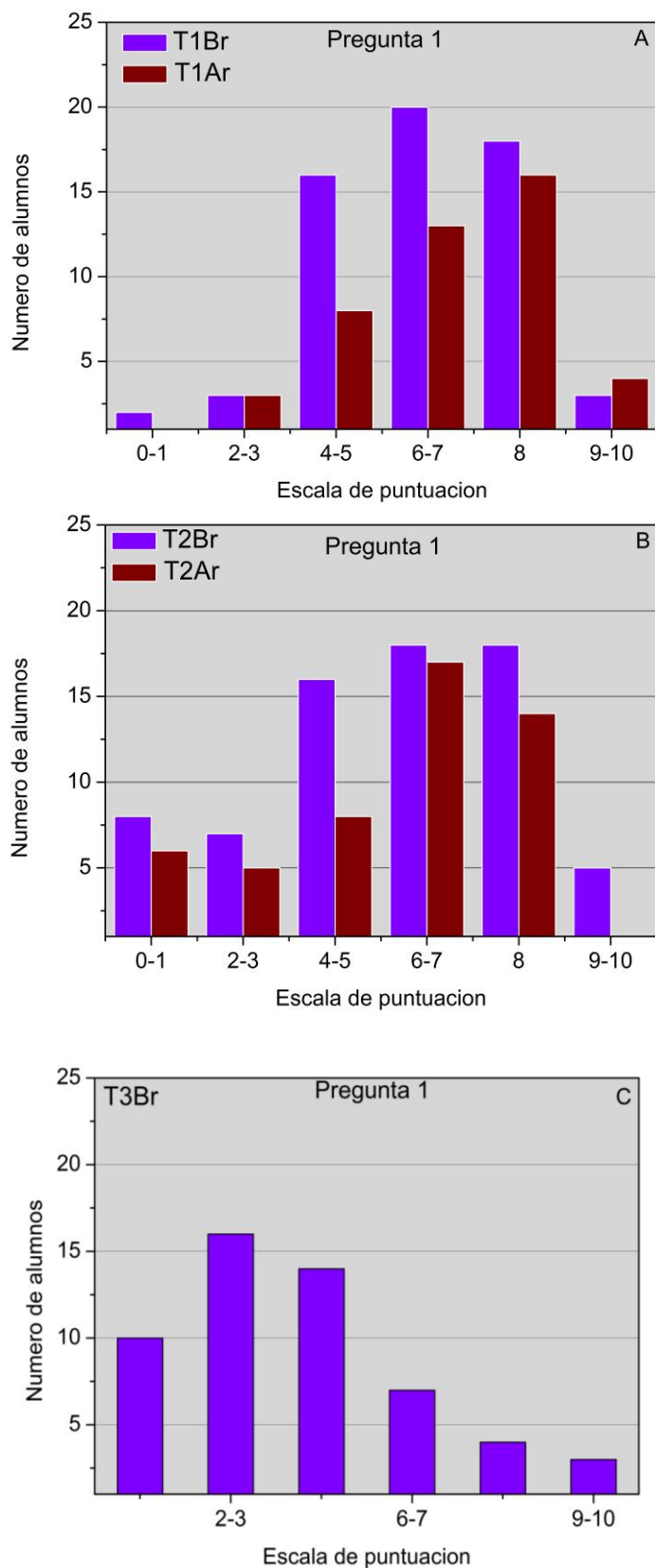


Figura 1: Respuesta de la pregunta 1 realizada a los alumnos de (A)T1Br y T1Ar; (B) T2Br y T2Ar; (C) T3Br.

Existe una tendencia donde la motivación de primer año, en (T1Br-T1Ar) es de media a alta y eso se mantiene en segundo año (T2Br –T2Ar) tanto en Brasil como en Argentina. Se presupone que el alto porcentaje de interés por el estudio de la química que se tiene en primero y en segundo está relacionado con la visión de la utilidad de dicho conocimiento para sus vidas y por lo tanto les causa curiosidad entender los fenómenos químicos, la “química de las cosas” y la ciencia por detrás de ésta. Como podemos notar en algunas de las expresiones utilizadas por los alumnos en el cuestionario I. Para mantener la originalidad de las frases de los sujetos se optó por mantener en el idioma en los que fueron citados:

“Para aprender a estudiar a química das coisas”,

“Porque a química está em tudo, quase tudo o que usamos tem química”,

“Vejo muito interessante saber como as coisas são formadas”,

“No dia a dia vejo as reações químicas”.

Lo que está de acuerdo con lo expuesto por Brito, en 2008, quien afirma que resulta más interesante una enseñanza que tenga relación más cercana con el cotidiano del alumno, donde este aprenda a leer el lenguaje químico de los alimentos y medicamentos, a manosear sustancias químicas, entre otros (BRITO, 2008). Como en los primeros años de la enseñanza media, la mayoría de los conocimientos químicos son novedosos para los alumnos, lo que despierta su interés debido a que comienzan a ver que la química está presente en el día a día y las aulas pasan a tener más sentido dentro del contexto social del alumno ya que es posible aplicar los conocimientos adquiridos en sala de aula. Al lograr envolver a los alumnos con algo que tenga sentido para sí mismos, sería posible mantener despierto el interés y por lo tanto la motivación (SILVA, 2007). Fue notable también, que el interés sea relacionado con la importancia de esta disciplina para su futura carrera profesional, conforme lo expresado por los alumnos en el cuestionario I. Para mantener la originalidad de las frases de los sujetos se optó por mantener en el idioma en los que fueron citados:

“Es muy útil para la carrera que pienso seguir”,

“Me va a servir para lo que quiero estudiar y es una herramienta para mi futuro trabajo”,

“Para meu futuro na faculdade me servirá muito”.

Este tipo de expresiones fueron más comúnmente utilizadas por los alumnos de la EA, con más repeticiones en los alumnos de T2Ar. Lo que puede ser relacionado con el hecho de que estén a un año de terminar la escuela y vean como única utilidad de la química, el ingreso a la universidad, debido a que por la baja carga horaria de dicha disciplina durante la enseñanza media, ya que solo ven química en 4º año y 5º año y debido a esta razón resulta difícil para el alumno tener un conocimiento contextualizado y entender la finalidad de esta ciencia.

En la química existe una preocupación por respetar el grado de dificultad de aprendizaje de acuerdo con la faja etaria, como lo expuesto por Brito.

[...] La química es la disciplina escolar más completa en el sentido de ser más sistematizada, presentando una secuencia lógica, obedeciendo el grado de dificultad de aprendizaje de los alumnos de acuerdo con la faja etaria y siendo evaluativa con relación al aprendizaje, y en ese sentido se volvería menos atractiva" (BRITO, 2008 p. 39).

Considerando que T1Br, T2Br y T3Br envuelven una faja etaria diferente, se presupone que bajo porcentaje de interés por el estudio de la química en el caso de la T3Br está condicionado en cierta manera a que los intereses de los alumnos están puestos en que ya están saliendo al mercado de trabajo o en que tienen que continuar sus estudios a nivel universitario y como en muchos casos la química no tiene relación con la carrera universitaria que desean cursar futuramente el interés decae, así como también la forma en como la química fue presentada a los alumnos, es decir, la metodología adoptada por el profesor, el número de aulas experimentales ministrada, entre otros factores. Existen otros casos donde no gustar de química está vinculado a las dificultades en comprensión de los conceptos, dificultades con cuentas y formulas, falta de identificación e interés por la materia debido a la alta complejidad de los asuntos trabajados, exigiendo un nivel más elevado en relación a la comprensión y análisis del aprendizaje.

Por otro lado, los alumnos en todas las turmas, tanto en Brasil como en Argentina, que manifestaron un bajo interés por estudiar química revelan que está relacionado con la manera en la que ésta es abordada, dificultades con conceptos que envuelvan cálculos así como también muchos consideran que pueden vivir sin conocimientos de química, desconociendo su importancia en los aspectos

comunes del día a día. Teniendo en cuenta a esto, se debe pensar en una enseñanza de química volcada a la comprensión del mundo que los rodea, buscando tornarla más atractiva ya que si la enseñanza es pasada de manera muy formal para el alumno resulta difícil realizar una asociación con los aspectos en los que la química está presente (BRITO, 2008; BENITE et al., 2009).

4.2 Pregunta 2: Dificultad de los alumnos por el estudio de la química

Para este cuestionamiento podemos observar que aproximadamente el 43% de los alumnos en el caso de T1Br, 64% de T1Ar (Figura 2 A), 64% de T2Br, 57% de T2Ar (Figura 2 B) y 58% de T3Br (Figura 2 C) consideran tener dificultades dentro de la escala que va de 6-7 a la escala de 9-10.

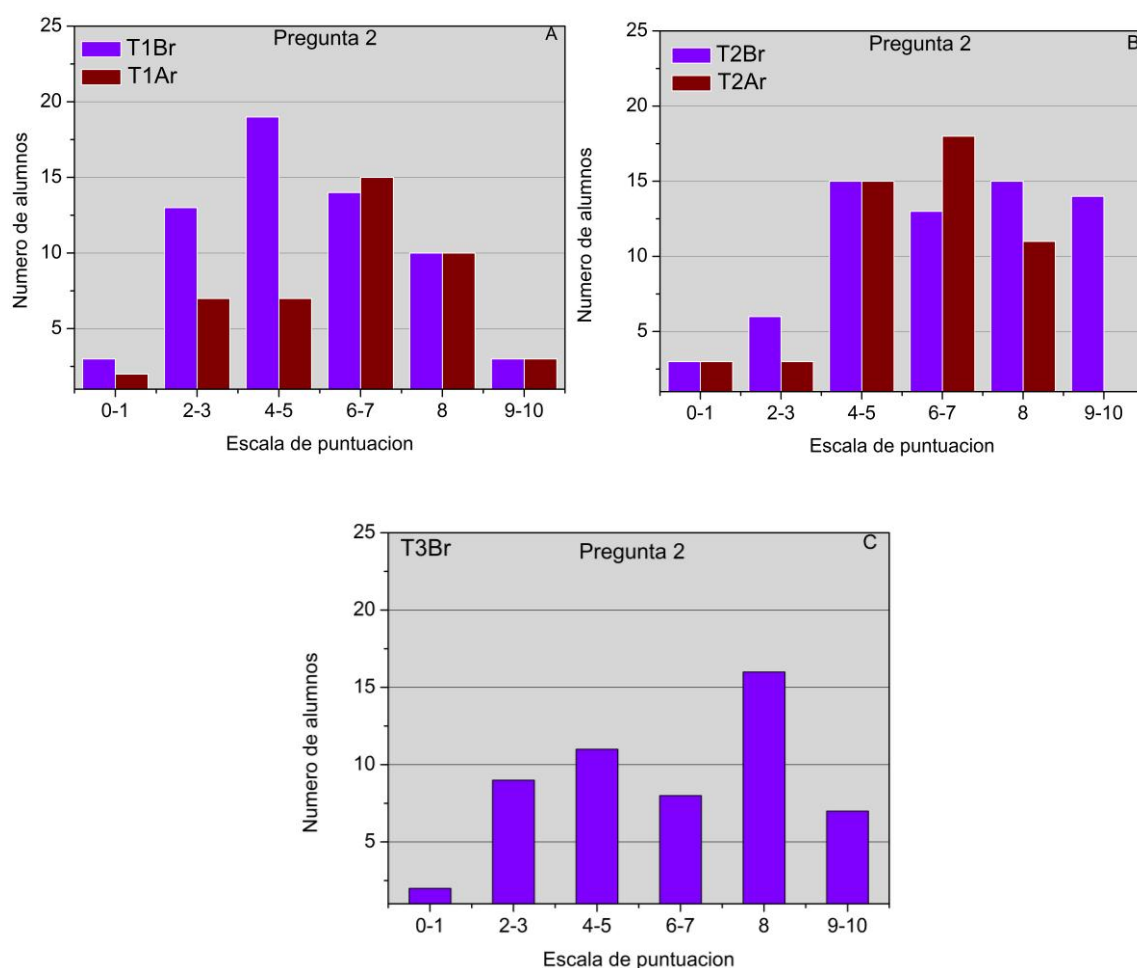


Figura 2: Respuesta de la pregunta 2 realizada a los alumnos de (A) T1Br y T1Ar; (B) T2Br y T2Ar; (C) T3Br.

Si observamos las figuras arriba podemos notar que la tendencia donde se encuentran la mayoría de los alumnos está dentro de la escala que va de 4-5 a 8, lo que representa un grado de dificultad medio, que según lo expuesto por los alumnos estas, están relacionadas a las dificultades de entender las explicaciones del profesor, dificultad en memorización de conceptos, nomenclatura y en la mayoría de los casos manifiestan tener dificultades para utilizar formulas y realizar cuentas. Conforme lo observado en la sección 4.1 hay un indicativo que existe un interés medio-alto por el estudio de la química, pero más allá de esto, los resultados mostrados en la Figura 2 (A,B y C) nos muestran que existe una tendencia de dificultad media. En el caso de la EBr podemos notar que los alumnos de 2º año son los que presentan más dificultades, esto puede estar relacionado con los contenidos que se encuentran viendo, tales como: Cálculos estequiométricos, soluciones, termoquímica, electroquímica, cinética química y equilibrio químico. Ya que fue notable el uso de frases tales como:

“Tenho dificuldade em fazer contas e memorizar fórmulas”,

“Não consigo acertar os cálculos e as fórmulas”,

“Compreender as fórmulas”.

Para mantener la originalidad de las frases de los sujetos se optó por mantener en el idioma en los que fueron citados.

Dentro de los contenidos nombrados anteriormente, la utilización de fórmulas y la realización de cuentas son constantes debido al contenido en sí. Por esta razón en los Parámetros Curriculares Nacionales está claro que los alumnos deben desenvolver competencias para comprender lenguaje matemático utilizado en este campo de conocimiento, que está asociado a los fenómenos macro y microscópicos; así como para reconocer el lenguaje específico que es utilizado en química tales como: símbolos, formulas, códigos, etc. Así, las dificultades con la química están vinculadas no solo a los conceptos de la química propiamente, sino que es con los vínculos que esta tiene con otras ciencias exactas. Según las respuestas de los cuestionarios podemos ver que existe una dificultad hacia las ciencias exactas en general por parte de los alumnos entrevistados.

4.3 Pregunta 3 y 4: Como es considerada la enseñanza de química por los alumnos; ¿En qué aspectos del día a día consigue ver que la misma está presente? Nombre 3

Las siguientes preguntas fueron realizadas con el interés de saber cómo los alumnos consideran la enseñanza de química y analizar si los mismos conseguían distinguir la actuación de ésta en el cotidiano. Para ello, analizaremos dos ítems simultáneamente debido a la relación entre ambos.

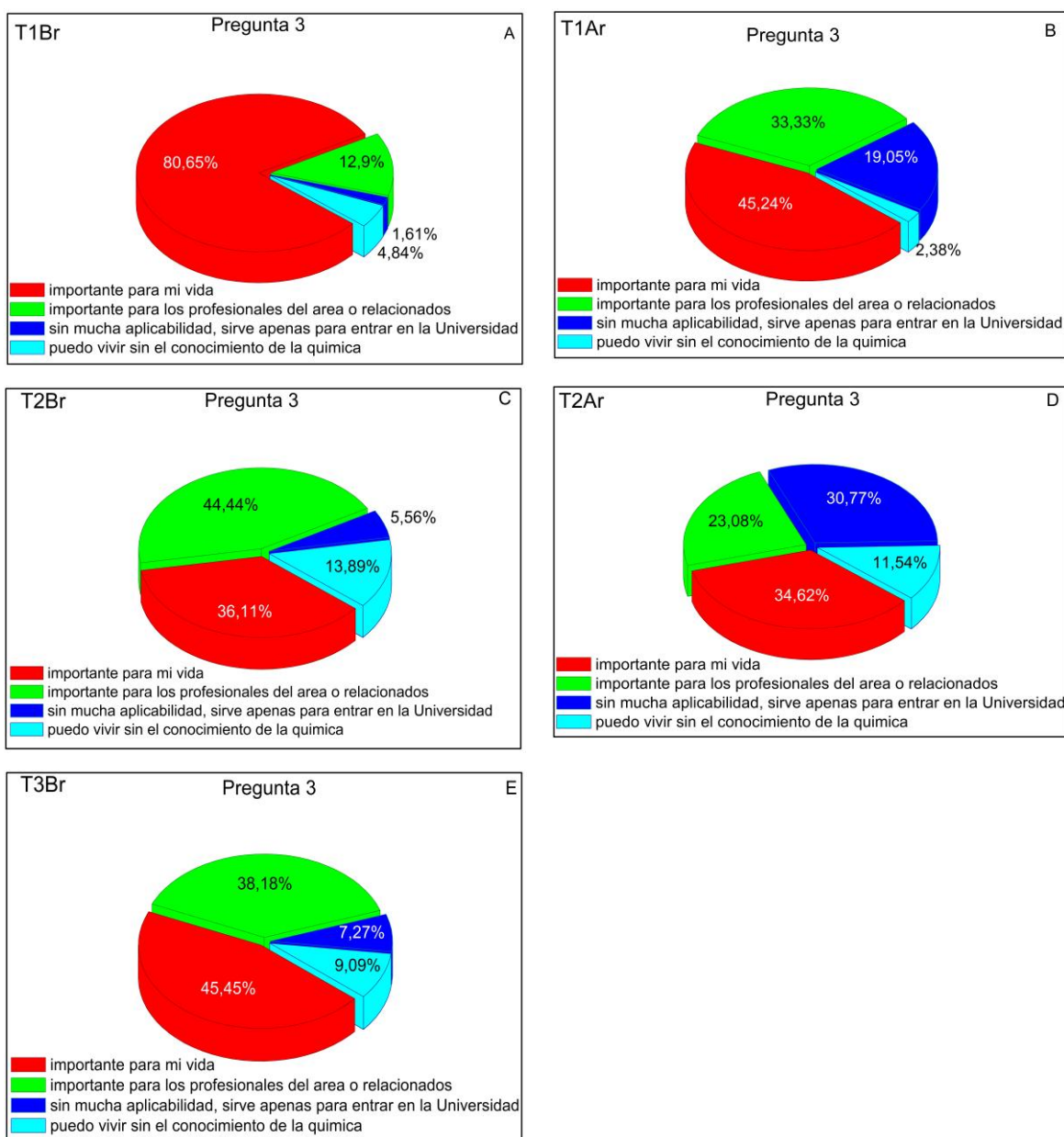


Figura 3: Respuesta de la pregunta 3 realizada a los alumnos de (A) T1Br y T1Ar; (B) T2Br y T2Ar; (C) T3Br.

La disciplina fue considerada importante para la vida de 80% de los alumnos de T1Br, los cuales muestran un buen conocimiento de la presencia de la química en el cotidiano, viéndola en los momentos del día a día como en el uso de cosméticos, medicamentos, en la cocina al preparar alimentos, en las tecnologías actuales, entre otros, contestado por los alumnos en la pregunta 4. Además, 13% de los alumnos de T1Br considera que la química es apenas importante para los profesionales del área, mientras que aproximadamente 2% considera que sirve apenas para el ingreso a la universidad y menos del 5% que puede vivir con conocimientos de química (Figura 3 A).

En el caso de T2Br, el porcentaje de alumnos que considera importante a la química para su vida fue de 36%, mientras que los que la consideran importante apenas para los profesionales del área fue de 44% y un 13% considera poder vivir sin conocimientos de química, lo que muestra una visión tecnicista de la ciencia química por parte de los alumnos, ya que existe un alto porcentaje que considera que la misma es importante para quien va a trabajar con ella (Figura 3 C). En el caso de T1Ar y T2Ar presentaban más dificultades para relacionarla con aspectos del día a día, siendo menos los alumnos que consiguieron responder el ítem 4, al igual que los alumnos de T3Br. Para el caso de T3Br, 45% considera que la química es importante para su vida, 38% que es apenas relevante para profesionales del área y 9% cree poder vivir sin conocimientos de química (Figura 3 E). Estas respuestas en cuanto a la importancia de la química y la visión de que sirve apenas para profesionales del área se ven manifestadas en los ejemplos citados en cuanto a la química en el cotidiano.

En el caso de la EAr podemos notar que si bien los alumnos tanto de T1Ar como de T2Ar presentan un porcentaje similar a los de la EBr, estos tienen mayores dificultades a la hora de relacionarla con aspectos del cotidiano, viendo a la química casi en la mayoría de los ejemplos como un conocimiento presente más en la escuela y en el laboratorio, presentando pocos ejemplos más cercanos en su día a día. Los pocos ejemplos citados fueron de la presencia de la química en la cocina, la naturaleza y en los productos de limpieza. Podemos ver en las respuestas de los alumnos de T1Ar que 45% considera que química es importante para su vida, 33% considera que es importante apenas para los profesionales del área, 19 % cree que esta disciplina no tiene mucha aplicabilidad, que sirve

apenas para ingresar a la universidad y menos del 3% considera poder vivir sin conocimientos de química (Figura 3 B). En el caso de T2Ar 34% de los alumnos considera que química es importante para su vida, 23% considera que es importante apenas para los profesionales del área, 30 % cree que esta disciplina no tiene mucha aplicabilidad, que sirve apenas para ingresar a la universidad y 11% considera poder vivir sin conocimientos de química (Figura 3 D).

Podemos notar que las turmas que tuvieron dificultades a la hora de relacionar a la química con el cotidiano, son las mismas que en la pregunta 2 presentaron mayor porcentaje de dificultad por estudiar química, en las escalas de 6-7 a 9-10 con más del 55%, como en el caso de T1Ar, T2Ar, T2Br, T3Br. Ya en el caso de T1Br con aproximadamente 43% de los alumnos ubicados en esta escala mostro menos dificultad a la hora de relacionar la química con aspectos del cotidiano. Mediante los resultados obtenidos, es posible ver que cuando los alumnos presentan baja dificultad, consiguen ver que la química es importante para sus vidas, puede deberse a la facilidad de ver la aplicación de los conocimientos adquiridos o porque les resulta más interesante el estudio de la disciplina.

Ya en el caso de la EAr, al tratarse de una escuela pre-universitaria, los alumnos, en la mayoría de los casos sienten la presión indirecta por parte de sus familiares, amigos y grupo docente de tener que ingresar a la universidad para seguir una carrera vinculada a su formación escolar. Por este motivo, es comprensible que los alumnos de la EAr vean la enseñanza de química volcada para la realización del examen de ingreso para carreras tales como ingeniería agronómica, profesorado en ciencias agrarias, profesorado en química y física, ingeniería forestal, entre otros. Para ingresar a la mayoría de las universidades públicas en Argentina, una de las disciplinas evaluadas es química, es por ello que tanto alumnos como profesores dan mucha importancia a una enseñanza volcada para dicho examen.

Este tipo de enseñanza, que tiene como principal finalidad la realización de un examen, ya sea de ingreso a una universidad o de un examen realizado en la escuela, refuerza la idea de que la química no tiene importancia en el día a día ya que el alumno "llena la cabeza de conocimientos" pero sin garantía de aplicabilidad de dichos conocimientos en el cotidiano del alumno. Dejando de

esta manera a la química como una disciplina que no pasa de conceptos y formulas sin aplicabilidad (BRITO, 2008).

Podemos ver que en el caso de T1Br y T1Ar existen muchas discrepancias en cuanto a los porcentajes de cómo es considerada la química por los alumnos. Ya en el caso de T2Br y T2Ar los porcentajes son más homogéneos, habiendo más discrepancias en los que consideran que la química no tiene mucha aplicabilidad y es importante apenas para el ingreso a la universidad, debido al enfoque que tiene la enseñanza en cada escuela.

4.4 Pregunta 5c: Contribución del uso de aulas experimentales

La siguiente pregunta está relacionada con la contribución del uso de aulas experimentales para auxiliar en el aprendizaje de química. En este caso solo serán presentadas las respuestas de T2Br y T3Br año ya que en el momento en el que se realizaron las encuestas los alumnos de T1Br aún no habían tenido aulas experimentales en la disciplina de química y los alumnos de la EAr de T1Ar y T2Ar manifestaron nunca haber tenido aulas experimentales.

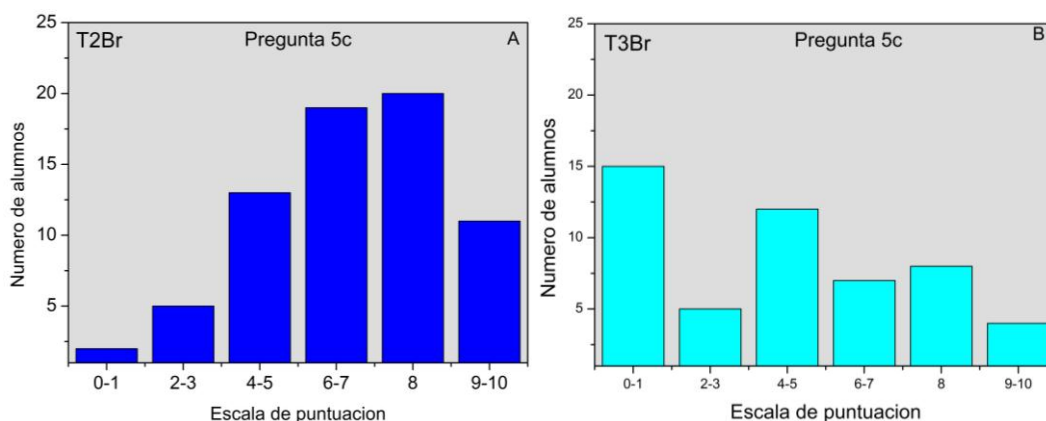


Figura 4: Respuesta de la pregunta 4 realizada a los alumnos de (A) T2Br y (B) T3Br.

Podemos notar en el caso de T2Br que 71% de los alumnos considera que el uso de aulas experimentales contribuyo para su aprendizaje en una escala que va del 6-7 a 9-10. 29% de los alumnos considero una contribución en las escalas de 0-1 a 4-5. Ya en el caso de T3Br podemos notar que el comportamiento es diferente, donde aproximadamente 38% de los alumnos considera que las aulas experimentales contribuyeron para su aprendizaje en una

escala del 6-7 a 9-10, mientras que 62% considera que el la contribución se sitúa en una escala de 0-1 a 4-5 (Figura 4).

En el caso de los alumnos que presentaron un aprovechamiento mayor de esta metodología, estas aulas experimentales funcionaron como facilitadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje una vez que los alumnos participaron de manera más activa en la formación del conocimiento. Por ello resulta importante que las prácticas sean pensadas para estimular al alumno al levantamiento de hipótesis y a la posibilidad de discusión de fenómenos a partir de su propia experiencia para mostrar a la química de manera verdadera, logrando integrar la teoría y la práctica en un contexto social del alumno volviendo el aprendizaje más sólido, según Russel apud (FARIAS, 2009). Debido a esto es importante que los alumnos tengan la posibilidad de cuestionar la práctica realizada y no que esta sea tipo “receta” de pasos a seguir (GIORDAN, 1999; MACHADO, 2007; GUIMARÃES, 2010).

Con estos resultados podemos notar que el uso de aulas experimentales es vista como aliada en el proceso de aprendizaje por la turma de T2Br, la cual presenta un alto porcentaje de interés por el estudio de la química, con más del 60% ubicados en la escala de 6-7 a 9-10 según la pregunta 1. Fue en esta turma que más del 70% considero que el uso de aulas experimentales tuvo una importante influencia en su aprendizaje. Ya en el caso de la T3Br quien en la pregunta 1 presento un interés bajo por el estudio de la química, con aproximadamente 26% ubicados en la escala de 6-7 a 9-10 y fue en esta donde se consideró que el uso de aulas experimentales tuvo poca contribución para su aprendizaje.

Con esto, podemos notar que existe una relación directa entre el interés que existe por el estudio de la disciplina y el aprovechamiento de metodologías diferenciadas de enseñanza de la disciplina. En el caso de T2Br como el interés de los alumnos es alto, existió un mejor aprovechamiento de los recursos utilizados para su aprendizaje.

4.5 Cuestionario 2 Pos-laboratorio

Con el objetivo de analizar el efecto de las aulas experimentales, se

realizaron dos experiencias en el laboratorio en un tiempo de dos semanas con T2Br divididas en dos grupos. Fueron aplicadas dos prácticas disponibles en el libro de enseñanza media de segundo año *Química 2*. Las prácticas realizadas fueron de “Solubilidad de los gases” y “Concentración de soluciones”. Las elecciones de las mismas fueron debido a la necesidad de dar continuidad a los temas trabajados por la profesora en sala de aula. No fue posible aplicar las prácticas experimentales en T2Ar debido a problemas de logística. Por lo tanto en esta sección no es posible realizar una comparación entre las turmas de EBr y EAr.

La solubilidad de los gases fue trabajada con una experiencia de observación de la liberación del gas refrigerante en diferentes situaciones. La experiencia tuvo inicio con una introducción de los conceptos envueltos, indagando los conocimientos que los alumnos tenían sobre el contenido, tales como solución, solubilidad, solubilidad y temperatura, entre otros. Posteriormente explique a modo general la experiencia que debía ser realizada y luego los alumnos comenzaron la práctica con una guía de trabajo disponible en el libro de química. Como la práctica estaba dividida en tres partes, al finalizar cada una de ellas, realizábamos una discusión sobre la observación de los alumnos respecto a cada situación, buscando ejemplos donde los educandos consiguieran establecer un vínculo con situaciones en las que hayan tenido contacto con ese conocimiento en el cotidiano, ya sea en la pérdida del gas presente en el refrigerante cuando es dejado a temperatura ambiente, la liberación del mismo a bajas presiones, entre otros.

La segunda práctica fue de concentración de soluciones disponible en el libro de Química 2, esta tuvo inicio con una introducción y contextualización del tema que sería trabajado procurando así vincular los conocimientos existentes tales como solución, soluciones homogéneas, heterogéneas, entre otros. Posteriormente se les pidió a los alumnos que comenzaran la parte experimental con auxilio de una guía de trabajo donde contaban con los pasos que debían seguir para el desarrollo de la práctica. Al final de la práctica realizamos una discusión realizando un vínculo con el cotidiano, donde resaltamos la importancia de la concentración de soluciones en el día a día, la importancia de esta en los medicamentos, en la importancia de concentración de sal y azúcar contenidos en

los productos y en el impacto de esta para la salud, entre otras discusiones que surgieron con el interés de demostrar la importancia de la química dentro y fuera de sala de aula. Las turmas fueron muy participativas, demostrándose activas durante la realización de las prácticas y de las discusiones haciendo así que la clase sea más dinámica y provechosa.

Al finalizar la práctica fue aplicado el cuestionario 2 para analizar si hubo cambios en cuanto al interés, dificultades y contribución de la experimentación en el aprendizaje de los mismos. Las respuestas están expuestas a continuación.

4.5.1 Pregunta 1: Interés de los alumnos por el estudio de la química

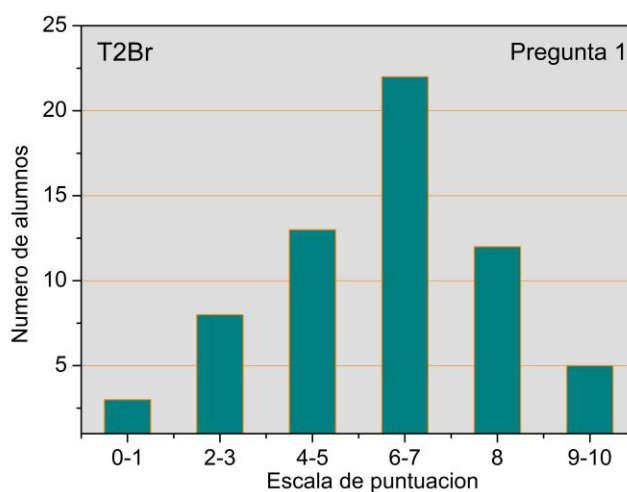


Figura 5: Respuesta de la pregunta 1 realizado a los alumnos de T2Br pos-laboratorio

4.5.2 Pregunta 2: Dificultad de los alumnos por el estudio de la química

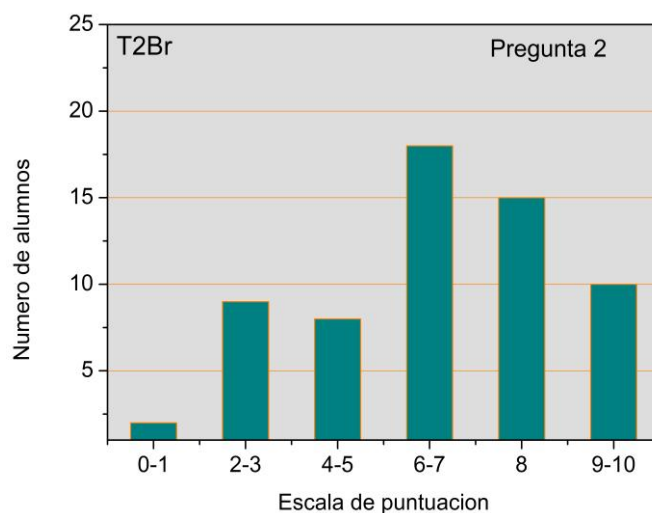


Figura 6: Respuesta a la pregunta 2 realizado a los alumnos de T2Br pos-laboratorio

4.5.1 Pregunta 3: Contribución del uso de aulas experimentales para el aprendizaje de química

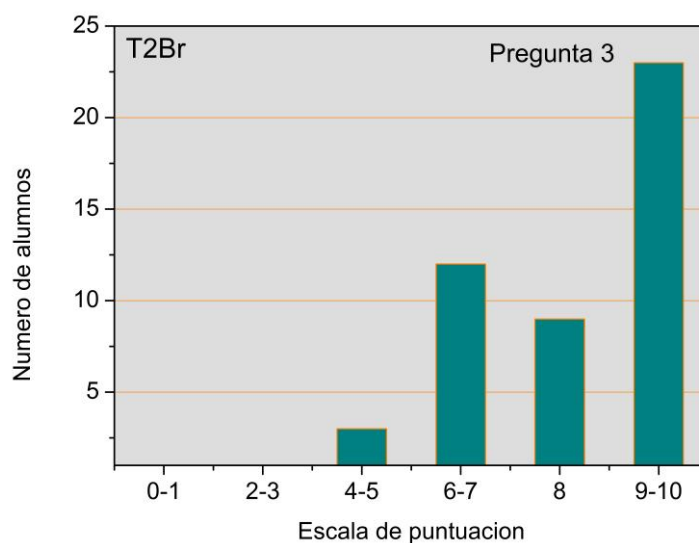


Figura 7: Respuesta a la pregunta 3 realizado a los alumnos de T2Br pos-laboratorio

Luego de las actividades experimentales, de los alumnos que respondieron el cuestionario 2, 62% mostro un interés en la escala de 6-7 a 9-10 (Figura 5), o sea, un incremento de 5% con relación al interés mostrado en la pregunta 1 del cuestionario 2. Mientras que el grado de dificultad continuó siendo alto, con aproximadamente 69% en las escalas de 6-7 a 9-10 (Figura 6). En el caso de la pregunta 3 muchos alumnos no respondieron este ítem. De los que respondieron aproximadamente 93% considera que el uso de laboratorio tuvo significativa contribución en para su aprendizaje, en las escalas que van de 6-7 a 9-10 (Figura 7), podemos ver un incremento de 23% en relación a la pregunta 5C del cuestionario 1.

Observando estos resultados podemos notar que con el uso de aulas experimentales llevadas al cotidiano del alumno se logró que parte de la turma despertara su motivación por estudiar química, mientras que otra parte continuo con baja motivación, ya que hubo un aumento de 5% de los alumnos que consideran tener un interés en las escalas de 6-7 a 9-10. Dicho aumento por el interés no ocurrió con la turma en su totalidad, lo que revela la complejidad de las relaciones existentes entre la motivación y el proceso de enseñanza y aprendizaje según (GONÇALVES, 2006) quien afirma que estas abarcan un contexto más amplio que únicamente el uso de aulas experimentales a la cual se le atribuye casi exclusivamente la motivación.

Es posible que la motivación venga dada por el hecho de estar aprendiendo de manera diferente a la acostumbrada y no necesariamente es por estar aprendiendo por medio de experimentos. Esta podría ser una de las razones por la cual no se logró despertar el interés de un número significativo de alumnos, sino que se logró mantener la motivación de quienes ya estaban motivados y a su vez los que no tenían interés continuaron en las mismas escalas. Esto puede deberse a la naturaleza y a la característica de las practicas realizadas con los alumnos ya que estos debían seguir una serie de pasos establecidos por una guía de trabajo para la realización de la actividad y este tipo de práctica según (FERREIRA, 2010) continua siendo un método pasivo de enseñanza, ya que los

alumnos siguen una secuencia lineal de pasos sin contar con la posibilidad de cuestionar y razonar y por ello, este método continúa siendo omiso, ya que vuelven al alumno meros ejecutores de instrucciones (FRANCISCO JUNIOR et al., 2008; FERREIRA, 2010).

Una de las formas de despertar la motivación es, según (GUZZI, 2014) a través del placer personal de conocer y este viene dado por el favorecimiento de las necesidades psicológicas de autonomía, competencia y relacionamiento de cada individuo de acuerdo con la teoría de la autodeterminación (DECI e RYAN, 2010 apud GUZZI, 2014).

Teniendo en cuenta las necesidades psicológicas que interfieren en el grado de interés de los alumnos por el estudio de la química, resulta importante pensar en actividades que busquen nutrir dichas necesidades ya que si es posible despertar la motivación de los educandos, el desempeño escolar por su vez va a mejorar debido a que el involucramiento con las disciplinas dependen del grado de motivación que por su vez define la calidad del aprendizaje (FERREIRA, 2010; GUZZI, 2014).

Por otra parte, dentro de la opinión subjetiva de los alumnos ellos creen que dichas aulas funcionaron como óptima herramienta para el aprendizaje, según lo expuesto en la pregunta 3. Se presupone que esta contribución en el proceso de enseñanza y aprendizaje es debido a la manera de trabajar química de manera contextualizada lo cual brinda la posibilidad de desenvolver habilidades en cuanto a lo social, así como también de lograr aprendizajes significativos (SILVA, 2011).

Cabe destacar que más allá de no haber conseguido despertar el interés de la turma en su totalidad, hubo un aumento del interés por el estudio de la química luego de la realización de aulas experimentales, pero aun así, las dificultades por el estudio de la disciplina continuaron elevadas.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Al realizar el análisis podemos decir que para el grupo de alumnos investigados que las prácticas experimentales no se le puede atribuir la característica de motivadoras por el estudio de la química, ya que la motivación va a depender de diversos factores propios de cada alumno, por lo tanto no es posible generalizar en cuanto a los valores del uso de aulas experimentales. Estas fueron capaces de mantener la motivación de parte de la turma pero mismo habiendo un aumento en el porcentaje de alumnos motivados, esta no consiguió despertar el interés de la turma en su totalidad y/o en un porcentaje significativo. Por ello resulta importante pensar en una transformación en cuanto al método de realización de aulas experimentales para producir un cambio en el alumno y de esta manera tratar directamente el problema del interés. Dichas transformaciones en el método de realización de aulas experimentales pueden ser estudiadas posteriormente.

Observado los cuestionarios de los alumnos que participaron de la pesquisa, pudimos notar que las dificultades en cuanto al estudio de la química muchas veces viene dado por dificultades con otras disciplinas, tales como física o matemática, en las cuales los alumnos no aprenden a trabajar con fórmulas o con cuentas y una vez que se encuentran con la necesidad de hacer uso de estas en la química, el interés es disminuido a pesar de que la consideran importante para su vida o para su futuro profesional.

Por otra parte, más allá de que existan dificultades en el aprendizaje el interés también es alto. Diferente a lo que se espera ya que por lo general el alumno es desinteresado debido a que presenta muchas dificultades en aprender o por creer que no es un conocimiento relevante para su vida. Pudimos notar que el alumno considera que el uso de aulas experimentales tuvo contribuciones significantes en su aprendizaje a la hora de fijar un contenido por medio de prácticas. Con esto podemos ver la importancia del uso de laboratorio para la fijación de conceptos trabajados en la teoría ya que permite un aprendizaje significativo a partir de la articulación teórica-práctica de los conceptos trabajados en sala de aula con los saberes previos de los alumnos.

En el caso de la EAr al ser una escuela técnica pre-universitaria con

orientación forestal, era esperado que los alumnos posean un conocimiento mayor de química y de esta manera consigan realizar una conexión con su contexto diario. Según los cuestionarios fue evidente la falta de conocimientos en cuanto a la participación de la química dentro del cotidiano y las complicaciones que se presentan a la hora de estudiar esta disciplina. Esto puede ser causa del énfasis que se le da al estudio de temas que son tomados en el ingreso a la facultad. Lo que determina que la química sea entendida como una disciplina importante para los profesionales del área y/o el ingreso a la facultad y no sea vista como una herramienta útil para entender fenómenos de su día a día.

Por otra parte pudimos observar como existe una caída en el interés al pasar los niveles educativos, donde los de 1º año presentan mayor interés y los de 3º año menor interés. En el caso de EBr, esto puede tener relación con la complejidad de los temas trabajados, y en el caso de 3º año con el hecho de que los alumnos están saliendo al mercado de trabajo o están preocupados con el ingreso a la universidad. Ya en el caso de EAr existe una leve disminución en cuanto al interés al pasar de 4º año para 5º año, y es que si bien es el último año donde los alumnos van a tener la disciplina de química, no es su último año escolar, por lo tanto las preocupaciones e intereses de estos son diferentes a los de la EBr.

En cuanto a la planificación de las aulas experimentales, como fue mencionado anteriormente es importante que estas logren despertar el espíritu crítico de los alumnos, haciéndolos pensar, reflexionar y participar incluso de la elaboración de los pasos para desenvolver las prácticas. De esta manera, los alumnos no estarían siguiendo una “receta” de pasos sino que contarían con la posibilidad de pensar en el problema y así desenvolver un método de resolución para el mismo de manera autónoma.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, M. L.; SANTOS, H. In: 26º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 2013, Recife. **Avaliação internacional: concepções inerentes ao pisa e seus resultados no Brasil**. Disponible en: <<http://www.anpae.org.br/simposio26/1comunicacoes/MaLourdesAraujo-ComunicacaoOral-int.pdf>>. Accesado el: 03 out. 2015.

ARGENTINA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN PRESIDENCIA DE LA NACIÓN. **Sistema Educativo**: Los Niveles. Disponible el: <<http://portal.educacion.gov.ar/sistema/la-estructura-del-sistema-educativo/los-niveles/>>. Accesado el: 15 jul. de 2015.

BOS, S.; GANIMIAN, A. J.; VEGAS, E. **América Latina en PISA 2012 : ¿cuántos estudiantes se destacan?** Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Disponible en: <<http://www.iadb.org/es/temas/educacion/resultados-pisa-2012-en-america-latina,9080.html>> Accesado el: 28. ago. 2015

Brasil/INEP. **Relatório Nacional PISA 2012**. Disponible en: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasileiros.pdf> Accesado el: 28. ago. 2015

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.. 1996. Disponible en: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Accesado el: 20 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília 2002.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiencia no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, Goiás, v. 2, n. 48, p.1-10, jan. 2009.

BRITO, R. L. **A Educação Para Cidadania No Ensino De Química**. 2008. 78 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Departamento Acadêmico de Química, Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão, São Luís, 2008.

BROWN, T. L. et al. **Química La Ciência Central**. Pearson Education do Brasil, 2005.

CHEMELLO, D.; MANFRÓI, W. C.; MACHADO, C. L. B. O papel do preceptor no ensino médico e o modelo preceptor em um minuto. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Rio de Janeiro, v. 33, n. 4, p. 663-668, out./dez. 2009.

COSTA, A.S; NASCIMENTO, A.V; CRUZ, E.B; TERRA, L.L; SILVA, M.R. O uso do método estudo de caso na ciência da informação no Brasil. InCID: R. Ci. Inf. e Doc., Ribeirão Preto, v. 4, n. 1, p. 49-69, jan./jun. 2013.

FARIAS, C. S.; BASAGLIA, A. M.; ZIMMERMANN A. 1º CPEQUI-1º CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, 2009, Paraná. **A importância das atividades experimentais no Ensino de Química**. Disponível em:

<<http://www.uel.br/eventos/cpequi/CompletoSPagina/18274953820090622.pdf>>. Acessado em: 06 jul. 2015.

FARIAS, R. F. **Química, Ensino & Cidadania**. 2ª edição São Paulo: Edições Inteligentes, 2005. 83 p.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova Na Escola**, [S.L], v. 32, n. 2, p. 101-106, mai. 2010.

FONCECA, J. A. **Conociendo la Generación "Y"**. 2003. Disponível em: <<http://oprla.collegeboard.com/ptorico/academia/diciembre03/conociendo.html>>. Acessado em: 20 set. 2015.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**. n. 30, p.34-41, nov. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogía Do Oprimido**. 1ª ed. Rio De Janeiro: Paz e Terra. 1974.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova Na Escola**, A, n. , p.43-49, 10 nov. 1999.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições Pedagógicas E Epistemológicas Em Textos De Experimentação No Ensino De Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, Santa Catarina, v. 2, n. 11, p.219-238, 2006.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. In: EVENTO DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, 2007, São Paulo. **Experimentação no Ensino de Química**. Araraquara: Qnesc, 2009. v. 31, p. 1 - 5.

GUIMARÃES, O. M. **Novos Materiais, Novas Práticas Pedagógicas em Química**: O Papel Pedagógico da Experimentação no Ensino de Química. Curitiba: Eduquim, 2010.

GUZZI, M. E. R. **O museu de ciências como promotor da motivação: Lembranças do público do setor de química do CDCC/USP**. 2014. 264 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Química, Departamento de Química, Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

HADDAD, M. C. L. et al. Enfermagem médico-cirúrgica: uma nova abordagem de ensino e sua avaliação pelo aluno. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. Ribeirão Preto, v. 1, n. 2, p. 97-112, jul. 1993.

INSTITUTE OF EDUCATION SCIENCES. **Program for international student**

assessment (pisa). Disponível em:

<<https://nces.ed.gov/surveys/pisa/pisa2012/index.asp>>. Acesso em: 27 out. 2015.

KRÜGER, L. M.; ENSSLIN, S.R. Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem: Uma Investigação com os Acadêmicos da Disciplina Contabilidade III do Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. **Revista Organizações em Contexto**, [s.l.], v. 9, n. 18, p.219-270, 31 dez. 2013. Instituto Metodista de Ensino Superior. DOI: 10.15603/1982-8756/roc.v9n18p219-270.

MACHADO, P. F. L. MÓL, G. S. Experimentando Química com Segurança. **Química Nova na Escola**, n. 27, 57-60, 2007.

MEZZARI, A. O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Rio de Janeiro. v. 35, n. 1, p. 114-121, jan./mar. 2011.

PEREIRA, A. L. F. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, set./out. 2003.

SILVA, C. B. **Estudo de casos: Um ensino contextualizado sobre a corrosão**. 2011. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidad Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SILVA, R. M. G.; FERNANDES, M. A.; NASCIMENTO, A. C. Objetos de aprendizagem. In: ZANON, B. L.; MALDANER, O. A. (Org.). **Fundamentos e propostas de Ensino de Química Para a educação básica no Brasil**. Ijuí (RS): Unijuí, 2007. p. 139-155.

SOARES, A. B.; MUNCHEN, S.; BOHERER ADAIME, M. **Uma Análise da Importância da Experimentação em Química no Primeiro Ano do Ensino Médio**. In: 33º ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA. Ijuí/RS. Movimentos Curriculares da Educação Química: o permanente e o transitório, 2807-11318-1-PB, 2013.

TRAVERSINI, C. S.; BUAES, C. S. Como discursos dominantes nos espaços da educação atravessam práticas docentes?. **Revista Portuguesa de Educação**. Braga, v. 22, n. 2, p. 141-158, 2009.

WASELFISZ, J. J. **O Ensino Das Ciências No Brasil E O PISA**. Sangari do Brasil. 1ª edição, 2009.

WEINTRAUB, M.; HAWLITSCHKE, P.; JOÃO, S. M. A. **Jogo educacional sobre avaliação em fisioterapia: uma nova abordagem acadêmica**. Fisioterapia e Pesquisa. São Paulo, v. 18, n.3, p. 280-286, jul./set. 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APENDICES

CUESTIONARIO 1

Este cuestionario visa coleccionar datos para la investigación **“Métodos experimentales en enseñanza de química: Un análisis puntual”**. Siendo así, contamos con su valiosa colaboración para que pueda brindar informaciones necesarias. Gracias.

Académica: MARIELA ANDREA VERA

Curso de Licenciatura en Ciencias de la Naturaleza- UNILA

Datos de identificación:

Curso: _____ Período: () Mañana () Tarde () Noche

Edad: _____ sexo: () Masculino () Femenino

1. En una escala del 0 al 10 marque cuál es su grado de interés por estudiar Química, Siendo 0 la escala más baja y 10 la escala más alta.

0-1 2-3 4-5 6-7 7-8 9-10

¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

2. En una escala del 0 al 10 marque cuál considera que es su grado de dificultad para estudiar Química. Siendo 0 la escala más baja y 10 la escala más alta.

0-1 2-3 4-5 6-7 7-8 9-10

¿Cuáles son?

.....

.....

.....

.....

3. Usted considera la enseñanza de Química:

- “Importante para mi vida”.
- “Importante apenas para los profesionales del área o afines”.
- “Sin mucha aplicabilidad, sirve apenas para pasar el ingreso a la facultad”.
- “Puedo vivir sin conocimientos de química”.
-

4. ¿En qué aspectos del día a día usted consigue ver que la química está presente? Mencione 3.

.....

.....

.....

.....

.....

5. A) ¿El colegio donde estudia, posee laboratorio de química?

- Si
- No
- No sé decir

B) Si posee, responda ¿con qué frecuencia se usa el laboratorio?

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensualmente
- Nunca

C) En el caso de haber tenido una o más experiencias en el laboratorio de Química, marque en una escala del 0 al 10 ¿Cuánto contribuyeron estas aulas experimentales para su aprendizaje? Siendo en 0 la escala más baja y el 10 la escala más alta.

0-1 2-3 4-5 6-7 7-8 9-10

6. ¿Cómo usted clasifica su aprendizaje en Química en el curso pasado?

- Total
- Parcial
- Solo memoricé
- Insuficiente
- No estudié Química

CUESTIONARIO 2. Pos-Laboratorio

Este cuestionario visa coleccionar datos para la investigación **“Métodos experimentales en enseñanza de química: Un análisis puntual”**. Siendo así, contamos con su valiosa colaboración para que pueda brindar informaciones necesarias. Gracias.

Académica: MARIELA ANDREA VERA

Curso de Licenciatura en Ciencias de la Naturaleza- UNILA

Datos de identificación:

Curso: _____ Período: () Mañana () Tarde ()
Noche

Edad: _____ sexo: () Masculino () Femenino

1. En una escala del 0 al 10 marque cuál es su grado de interés por estudiar Química, Siendo 0 la escala más baja y 10 la escala más alta.

0-1 2-3 4-5 6-7 7-8 9-10

¿Por qué?

.....

2. En una escala del 0 al 10 marque cuál considera que es su grado de dificultad para estudiar Química. Siendo 0 la escala más baja y 10 la escala más alta.

0-1 2-3 4-5 6-7 7-8 9-10

¿Cuáles son?

.....

3. C) Marque en una escala de 0 al 10 cuanto las experiencias en el laboratorio de Química contribuyeron con su aprendizaje. Siendo 0 la escala más baja y 10 la escala más alta.

0-1 2-3 4-5 6-7 7-8 9-10

ROTEIRO BÁSICO PARA PLANO DE AULA

I. Plano de Aula: Data: 25-06-2015, 29-06-2015, 01-07-2015
II. Dados de Identificação: Professor (a): Regiane Cristina Mareze Sipione Castione Professor (a) estagiário (a): Mariela Andrea Vera Disciplina: Química Série: 2º Turma: A e B Período: Manhã
III. Tema: Avaliando a liberação de gás do refrigerante
IV. Objetivos: Objetivo geral: Avaliar a solubilidade de gás observando a liberação do mesmo presente no refrigerante. Objetivos específicos: Compreender a influência da temperatura sobre a solubilidade do gás. Entender como a diferença na granulometria do açúcar interfere na liberação do gás presente no refrigerante. Comparar a liberação do gás de um refrigerante ao adicionar uma substância molecular e uma iônica.
V. Conteúdo: Liberação de gás do refrigerante.
VI. Desenvolvimento do tema: Exploração de saberes prévios relacionados a solubilidade de gás e influência da temperatura na solubilidade. Apresentação da experiência. Discussão dos resultados observados com o aporte da teoria. Aplicação de questões do roteiro pratico experimental.
VII. Recursos didáticos: Quadro, giz, roteiro da experiência, materiais do laboratório e complementação com livros escolares.
VIII. Avaliação: atividades de diagnostico como resposta a perguntas do livro

escolar. Discussão coletiva acerca da atividade realizada.

XIX. Bibliografia: Livro didático escolar: Eduardo Fleury Mortimer, Andrea Harto Machado. PNID

ROTEIRO BÁSICO PARA PLANO DE AULA

I. Plano de Aula: Data: 02-07-2015, 06-07-2015, 08-07-2015
II. Dados de Identificação: Professor (a): Regiane Cristina Mareze Sipione Castione Professor (a) estagiário (a): Mariela Andrea Vera Disciplina: Química Série: 2º Turma: A e B Período: Manhã
III. Tema: Concentração de soluções.
IV. Objetivos: Objetivo geral: Compreender a relação existente entre quantidade de soluto e solvente na concentração. Objetivos específicos: Diluir soluções e estudar sua concentração. Calcular a concentração molar. Conhecer as diferentes formas de representar a concentração. Verificar a concentração de soluto em produtos usados no cotidiano. Verificar a concentração de açúcar em coca-cola.
V. Conteúdo: Concentração de soluções..
VI. Desenvolvimento do tema: Exploração de saberes prévios relacionados a soluções, soluções homogênea, soluções heterogêneas, concentração, concentração saturada, concentração diluída. Apresentação da experiência. Discussão dos resultados observados com o aporte da teoria. Aplicação de questões do roteiro pratico experimental.
VII. Recursos didáticos: Quadro, giz, roteiro da experiência, materiais do

laboratório e complementação com livros escolares.

VIII. Avaliação: atividades de diagnóstico como resposta a perguntas do livro escolar. Discussão coletiva acerca da atividade realizada.

XIX. Bibliografia: Livro didático escolar: Eduardo Fleury Mortimer, Andrea Harto Machado. PNID