

## REFERENCIAS

Education First. (5 de Julio de 2018). *EF*. Obtenido de EF English Proficiency Index: <https://www.ef.com/cl/epi/regions/latin-america/chile/>

Ioannou Georgiou, S. (2016). Reviewing the puzzle of CLIL. *ETL Journal*, 66 (4), 495-504.

Oxford University Press. (4 de Julio de 2018). *Oxford English Testing*. Obtenido de <https://www.oxfordenglishtesting.com/defaultmrarticle.aspx?id=3074>

Dalton-Puffer, *Christiane*. 2007. *Discourse in Content and Language Integrated Learning (CLIL) Classrooms*. John Benjamins Publishing Company.

Darn, S. 2006. *CLIL Content and Language Integrated Learning*. [http://www.stevedarn.com/?Writings::CLIL%3A\\_Content\\_and\\_Language\\_Integrated\\_Learning](http://www.stevedarn.com/?Writings::CLIL%3A_Content_and_Language_Integrated_Learning)

Marsh, D. 2002. *Content and Language Integrated Learning: The European Dimension Actions, Trends and Foresight Potential*. <http://europa.eu.int/comm/education/languages/index/html>

Rodriguez-Bonces, M. (2011) CLILL: Colombia Leading into Content and Language Learning. In *Ikala Revista de Lenguaje y Cultura*. Vol 16. No 28/ mayo-agosto. Antioquia: Universidad de Antioquia.

## COMO ENCANTAR A LOS ALUMNOS DE PRIMER AÑO DE INGENIERIA, CON QUIMICA GENERAL.

María Teresa Villanueva E - Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco - [mtvilla@gmail.com](mailto:mtvilla@gmail.com)

Aida Concha F - Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco - [aconchafritz@gmail.com](mailto:aconchafritz@gmail.com)

Luis Schiappacasse P. - Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Temuco - [lschiappacasse@uct.cl](mailto:lschiappacasse@uct.cl)

## RESUMEN

En este trabajo se presenta la experiencia del desarrollo de nuevos recursos para encantar a nuestros alumnos de Química en Contexto del plan común de ingeniería de la Universidad Católica de Temuco. La química es una ciencia básica y universal, de gran importancia para muchos campos del conocimiento, pero muchos autores señalan que es una ciencia que se encuentra en crisis, debido a la falta de interés mostrada por los alumnos por esta disciplina, la consideran una asignatura muy difícil de aprender y por lo tanto llegan a la universidad con una actitud negativa desde el primer día de clases. Nosotros como grupo o equipo de trabajo (Comunidad de Aprendizaje de Química en Contexto) hemos tratado de encantar y mostrar que la química es una asignatura interesante, divertida, que se encuentra en todo nuestro quehacer cotidiano, presentarla de una forma más dinámica y que le permita al alumno

convertirse en estudiante y aprender química con mayor facilidad, es decir, debemos ser capaces de ayudar al alumno en su proceso de aprendizaje convirtiéndonos en la guía adecuada para canalizar este.

**PALABRAS CLAVES:** Perfil de ingreso, motivación, estrategias de estudio

## **INTRODUCCIÓN**

Como docentes de la asignatura QUIMICA EN CONTEXTO de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Católica de Temuco, correspondiente al segundo semestre del primer año de estudios, nos hemos dado cuenta de que el curso se caracteriza por un gran universo de alumnos muy heterogéneos, y con un nivel de conocimientos muy dispares, dependiendo de la formación que ellos han tenido en la enseñanza media, si ha sido científica, humanista o técnica, además del estrato social. Estas carencias pueden ser: falta de requisitos matemáticos, déficit en comprensión lectora, mala escritura (“escritura abreviada en las redes sociales), sin hábitos de estudio, poca motivación ante un escenario muy diferente al cual estaban acostumbrados. A nuestros alumnos de ingeniería civil (Química, Industrial, Geológica, Obras Civiles y Ambiental) les es difícil insertarse en la vida universitaria, les falta motivación. Las estrategias -al parecer- usadas por el estudiante son en función de factores motivacionales; los alumnos siguen interpretando el mundo según esquemas intuitivos o culturales ajenos a la ciencia. Según algunos autores (2002; Bär, 2010; Ratto, 2012), señalan que los problemas asociados a la enseñanza y al aprendizaje de las Ciencias Naturales, se ven reflejados en los bajos rendimientos de los alumnos, tanto a nivel de enseñanza media como universitario y hace que ellos busquen carreras de nivel superior que tengan el mínimo de asignaturas relacionadas con las ciencias.

Como el docente no sólo debe proporcionar conocimientos y resultados, sino que debe fomentar los procesos mediante los cuales se alcanzan los propósitos de la asignatura. Es de vital importancia que el busque estrategias de aprendizaje; entonces nosotros hemos implementado la clase al revés en las cátedras, la indagación guiada para el laboratorio y en ambos el uso de las Tics.

La motivación para aprender juega un rol fundamental en cualquier campo de estudio. Según Claxton (1984), "motivar es cambiar las prioridades de una persona, sus actitudes ante el aprendizaje", se trataría de partir de “los intereses y preferencias de los alumnos para generar otros nuevos”.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

Para lograr una motivación de nuestros alumnos fue en primer lugar contextualizar la asignatura, día a día se va perdiendo el interés por la química, por lo que se llevó al futuro quehacer profesional, y por lo tanto ya no es una Química General, sino que pasó a llamarse Química en Contexto. El énfasis de esta enseñanza se coloca, entonces, en las relaciones entre la ciencia, la vida cotidiana y los aspectos sociales, con la finalidad de formar ciudadanos capaces de tomar decisiones fundamentadas en cuestiones científicas y tecnológicas.

Se promueve una comprensión de las ciencias como construcción humana, en un proceso de verdadera alfabetización científica (Jiménez-Liso y De Manuel, 2009). Estamos de acuerdo con lo que Caamaño (2011) entiende por contextualizar la ciencia, considerando que esto solo es posible si la ciencia se relaciona con la vida real y da respuesta a las necesidades e intereses de nuestros alumnos.

### **I. Contexto: El aire que respiramos**

- Clasifica los componentes del aire puro en elementos y compuestos, escribiendo sus respectivas formulas.
- Discrimina los procesos físicos y químicos que generan los principales contaminantes del aire, escribiendo sus correspondientes ecuaciones químicas balanceadas.

## EL AIRE QUE RESPIRAMOS

### Desempeños

- Clasifica los componentes del aire puro en **elementos y compuestos**, escribiendo sus respectivas **fórmulas químicas**.
- Discrimina los **procesos físicos y químicos** que generan los principales contaminantes del aire, escribiendo sus correspondientes **ecuaciones químicas balanceadas**.

TRABAJO AUTÓNOMO N°1 (Antes de la Semana 1)

#### ✚ Actividad 1.1

Estudia con el siguiente vídeo "*Descripción y clasificación de la materia*" (12 min)

### Figura N° 1. Presentación del primer Contexto.

#### II. **Contexto:** La amenaza del Aluminio.

- Predice la fórmula de los principales compuestos iónicos binarios que forman el aluminio y otros metales abundantes en la corteza terrestre, aplicando un modelo atómico sencillo y la ley de periodicidad.
- Sintetiza en una ecuación química balanceada el proceso de disolución de una sal binaria de aluminio (u otro metal) en agua, nombrando los iones que se formarán.

#### III. **Contexto:** Protegiendo la capa de ozono.

- Construye modelos que muestran cómo se unen entre sí los átomos que forman las moléculas de ozono, clorofluorocarbonos y de otras sustancias covalentes, aplicando el método de Lewis.
- Describe los mecanismos mediante los cuales el ozono estratosférico filtra la radiación UV y el mismo es destruido por los clorofluorocarbonos, aplicando el concepto de enlace covalente y el modelo de radiación.

#### IV. **Contexto:** Química del calentamiento Global.

#### V. **Contexto:** la Maravilla del Agua.

#### VI. **Contexto:** La Revolución de los fertilizantes.

#### VII. **Contexto:** Lixiviación del Cobre: aprovechando hasta la última pizca. VIII Contexto: Pilas y baterías, generando y acumulando Energía.

## LA MARAVILLA DEL AGUA

### Desempeños:

- Reconoce que el agua es un **compuesto polar**, aplicando los conceptos de **electronegatividad** y **momento dipolar**.
- Explica las propiedades físicas exhibidas por sustancias comunes, tales como el agua, sobre la base de sus **interacciones moleculares**.
- Describe el procedimiento para preparar **soluciones** en las que el agua participa como **solvente**, incluyendo cálculos que involucren diferentes **unidades de concentración**.

### Figura N° 2. Quinto Contexto

Otra de las estrategias utilizadas fue el “Ticket de entrada”, en algunos contextos se les pedía a los alumnos una “tarea”, una investigación corta o un pequeño trabajo y que además mantuviera al joven interesado en la actividad, esta debía servirle como medio de entrada a la clase, estas peticiones eran publicadas -como todo el curso- en la Plataforma Moodle llamada: EDUCA de la universidad, quien no lo llevara estaba impedido de asistir.



### Figura N° 3. Plataforma Educa UCT.

A continuación, se presentan dos tipos de ticket de entrada solicitados en distintos contextos o etapas del curso, para que los alumnos trabajasen en sus horas autónomas que ellos tienen durante el semestre destinados a sus distintos ramos o cursos. La UCT trabaja con el sistema PMA, horas Presenciales (cátedras), horas Mixtas (ejercicios y laboratorios) horas Autónomas (horas que el alumno debe ocupar para sus trabajos de la Plataforma EDUCA.



### Actividad 1.16

En la primera clase estudiamos que el aire que respiramos estaba compuesto por sustancias indeseadas, dañinas para la salud de la población, que eran generadas por la actividad del hombre. Estas sustancias son los contaminantes.

Te invitamos a averiguar qué procesos químicos son los que originan los contaminantes. Representa estos procesos mediante una ecuación química (**TICKET DE ENTRADA PARA LA CLASE DEL MARTES 20**).

### Figura N° 4. Ticket de entrada del I Contexto.

## Actividad 4.3b

Ahora que ya has predicho la geometría de distinta moléculas, te invitamos usar tu creatividad para construir una de estas en formato tridimensional (debes escoger una de las moléculas estudiadas). Para eso puedes utilizar los materiales que estimes conveniente. Esta actividad será tu **ticket de entrada para tu primera clase**.

### Figura N° 5. Ticket del IV Contexto.

Para los trabajos prácticos se hizo también una readecuación, el estudiante debía generar su propia guía de trabajo, haciendo uso de la tecnología, buscando en internet y en páginas confiables –las que eran guiadas por el docente y /o el ayudante- escogiendo actividades que según ellos eran entretenidas pero que cumplieran con los contenidos a estudiar o profundizar. En estas guías se les presenta a los alumnos algunos desafíos que ellos deben atender y preparar junto con sus compañeros de grupo para la próxima sesión de laboratorio, además las actividades deben ser diferentes a la de los otros grupos de trabajo para que cuando sea la presentación no se está exponiendo sobre las mismas actividades sino todas diferentes, lo cual lo hace más atrayente.

---

#### POR EL CAMINO DEL DESCUBRIMIENTO *“Identificando los compuestos iónicos”*

Los enlaces químicos en la mayor parte de los compuestos son: iónicos y covalentes. Existen propiedades, cuya demostración nos permite identificar el tipo de enlace en un compuesto.

**Para este experimento, dispondrán de tres sustancias sólidas**

##### DESAFÍO 1

Identificar a través de pruebas experimentales, cuál o cuáles de las sustancias disponibles corresponden a sales iónicas.

##### DESAFÍO 2

Construir un conductímetro. (antes del laboratorio)

##### DESAFÍO 3

Identifica la sal iónica, sabiendo que el catión puede ser  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$  o  $\text{Cu}^{2+}$  y en todos los casos el anión es cloruro.

##### FASE DE INDAGACIÓN

1. ¿Cuáles son las características físicas de los compuestos iónicos y covalentes?
2. ¿Cómo se pueden comprobar cada una de las propiedades físicas de los compuestos iónicos en el laboratorio?
3. ¿Permite cada una de estas propiedades, diferenciar los compuestos iónicos de los covalentes?
4. ¿Cómo se mide la conductividad eléctrica?
5. ¿Cómo se puede construir un conductímetro?
6. ¿Con qué prueba de laboratorio se pueden identificar cationes?
7. ¿Con qué prueba de laboratorio se pueden identificar aniones?

### Figura N° 6. Guía para el trabajo práctico

## RESULTADOS

Al principio de la implementación fue un poco lenta la respuesta de los alumnos, pero poco a poco se fue notando un incremento en las actividades solicitadas.

Para la siguiente solicitud sólo se obtuvieron 5 respuestas, hay que hacer notar que era al inicio del semestre pues se trata del primer Contexto. A medida que avanza el curso se nota un aumento en estas actividades, hay 43 respuestas

### Actividad 1.4

En el siguiente link sube un archivo word con una tabla que especifique similitudes y diferencias entre mezclas heterogéneas y homogéneas.

Editar



Actividad 1.4: sube aquí el documento Word solicitado. [Editar](#)



### Figura N° 7 Actividad solicitada

#### Actividad 3.3: Repaso de Enlace Iónico

Grupos separados: Todos los participantes ▼

Intentos: 43

▸ Qué incluir en el informe

Los intentos de usuarios matriculados que han hecho int ▼

Los intentos que hay  En curso  Atrasado  Finalizado  Nunca presentó

Mostrar a lo más un intento final por usuario (Calificación más alta)

Mostrar únicos intentos  que han sido recalificadas / están marcadas porque necesitan recalificarse

▸ Mostrar opciones

Recalificar todo

Simulacro de recalificación completa

### Figura N° 8. Respuesta de los estudiantes.

La respuesta a los tickets de entrada fue bastante aceptable, y uno de los que más les gustó fue la construcción de modelos moleculares, la motivación y por lo tanto la respuesta fue muy buena.



**Figura N° 9. Tickets de entrada: modelos moleculares**

En el trabajo práctico lo referente a la indagación y preparación de las actividades de laboratorio, fue un desafío muy bien logrado por los estudiantes, ya que ellos se sentían los constructores de sus experiencias, además se logró plena integración entre los miembros de los grupos que componían cada sección de laboratorio, arrastrando los más interesados a los menos entusiastas, se logró una buena cohesión de grupo.

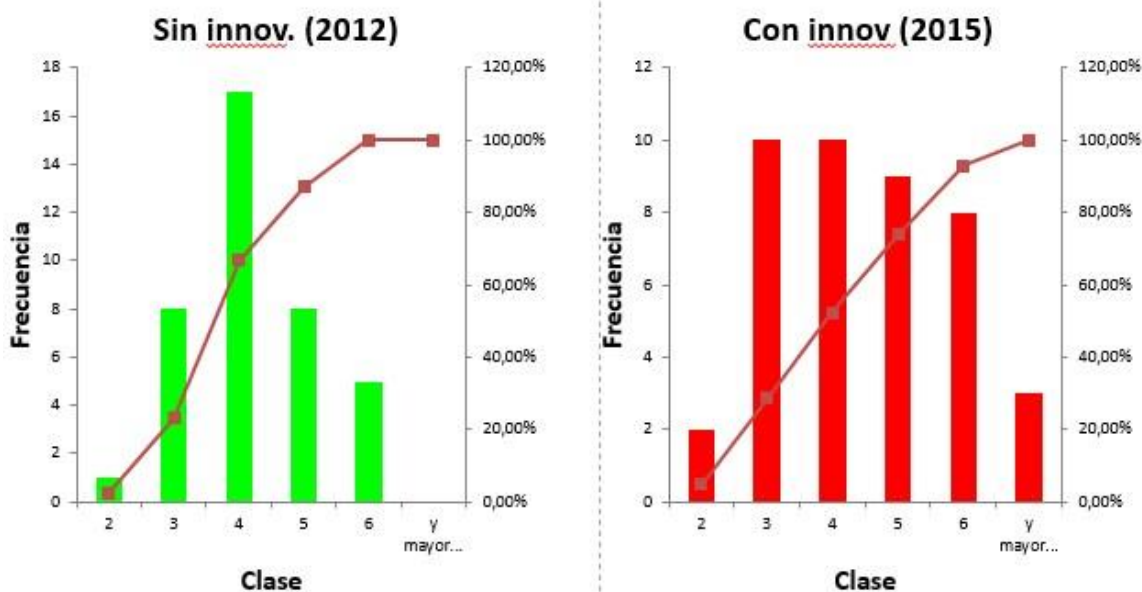


**Figura N° 10. Trabajo en el laboratorio**

Antes de esta innovación, era frecuente que el trabajo de laboratorio siguiera un camino propio, paralelo y casi independiente al del trabajo que se desarrollaba en aula. La transformación de la asignatura generó resultados notables los que se reflejan en que:

- a) La tasa de aprobación creció de un 25% a un 50%;

- b) La tasa de deserción disminuyó de un 33% a un 20%;
- c) Un elevado porcentaje de los estudiantes aprendió a gestionar un uso adecuado de sus horas autónomas;



**Gráfico N° 1 Resultados antes y después de la innovación**

## CONCLUSIONES

En aula, pero sobre todo en laboratorio, se observó un cambio altamente positivo en la actitud de los estudiantes. laboratorio a laboratorio fueron cumpliendo con los trabajos asignados, presentando productos de gran calidad. La fase de indagación más la exigencia de exponer y defender su trabajo, llevó a los estudiantes, de manera natural, a investigar más, profundizando en los conceptos ya aprendidos e incorporando otros nuevos.

Se logró plena integración de las actividades de laboratorio con las actividades de aula, pues se evaluó el desempeño de los estudiantes en situaciones auténticas.

La Química es una ciencia teórico-experimental y que presenta amplias posibilidades para estimular el desarrollo de la actividad cognitiva de los alumnos de forma creativa.

Una estrategia que refuerza nuestro modelo didáctico es que el alumno exponga sus conclusiones, conceptos y procedimientos frente a grupos. Lo que la nuestra asesoría en tiempo real y logra que el alumno reconozca sus áreas de oportunidad en el aprendizaje de los temas.

## REFERENCIAS

Bär, N. ¿Qué se esconde tras el miedo a las ciencias duras? Diario La Nación. Publicado julio 2010

Caamano, ~ A. (2011). Enseñar ~ Química mediante la contextualización. la indagación y la modelización, *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 69, 21---34.

Claxton, C. *Liberating the Learner. Lessons for Professional Development in Education*. Editorial Routledge. USA. ISBN 0-415-131327-8 (1984)

M.R. Jiménez-Liso, E. De Manuel (2009) El regreso de la Química cotidiana: ¿regresión o innovación? *Enseñanza de las Ciencias*, 27 (2) (2009), pp. 257-272

Ratto, J. *Disertación: Enseñanza de las Ciencias*. Academia Nacional de Educación (Argentina), julio 2012.

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestros sinceros agradecimientos a señor Director del Centro de desarrollo e Innovación a la Docencia **(CeDID)** señor Ricardo García, por su constante apoyo a nuestro trabajo y proyectos de docencia, al Señor Héctor Turra -asesor en innovaciones pedagógicas- por su gran apoyo, constancia y su infinita paciencia.